

**CHESTIONAR DE CONCURS**

DISCIPLINA: Fizică FA

VARIANTA **E**

- Considerând  $R \approx 8,32 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ , căldura specifică la volum constant a unui gaz ideal cu  $\mu = 32 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$  și  $\gamma = 1,4$ , este: **(6 pct.)**  
a) 100 J/kg·K; b) 600 J/kg·K; c) 650 J/kg·K; d) 500 J/kg·K; e) 700 J/kg·K; f) 800 J/kg·K.
- Un circuit oscilant format dintr-o bobină și un condensator variabil este acordat pe lungimea de undă  $\lambda_0$ . Mărind de 4 ori capacitatea condensatorului, lungimea de undă la noua rezonanță devine: **(6 pct.)**  
a)  $4 \cdot \lambda_0$ ; b)  $2 \cdot \lambda_0$ ; c)  $\lambda_0/2$ ; d)  $\lambda_0$ ; e)  $0,2 \cdot \lambda_0$ ; f)  $\lambda_0/4$ .
- Mișcarea unui corp este descrisă de ecuația  $x = -2t^2 + 4t + 4$ ,  $x$  și  $t$  măsurându-se în unități S I. Viteza medie a mișcării corpului în intervalul  $1 \text{ s} \leq t \leq 5 \text{ s}$ , este: **(6 pct.)**  
a) -8 m/s; b) +9 m/s; c) +12 m/s; d) -10,5 m/s; e) -4 m/s; f) -3,5 m/s.
- Intensitatea curentului alternativ care străbate un circuit serie RLC este  $I_1 = 3 \text{ A}$ . Dacă rezistența  $R$  se consideră nulă, intensitatea curentului prin circuit devine  $I_2 = 5 \text{ A}$ . Intensitatea curentului prin circuitul RLC, aflat la rezonanță, este: **(8 pct.)**  
a) 3,75 A; b) 4 A; c) 8 A; d) 3 A; e) 3,5 A; f) 5,83 A.
- Un gaz ideal cu exponentul adiabatic  $\gamma$ , efectuează transformarea descrisă de ecuația  $p = \alpha V$ ,  $\alpha$  fiind o constantă, între două stări oarecare (1) și (2). Căldura molară a gazului în această transformare, este: **(8 pct.)**  
a)  $\frac{2R(\gamma-1)}{\gamma+1}$ ; b)  $\frac{2R}{\gamma-1}$ ; c)  $\frac{3R}{2}$ ; d)  $R\gamma$ ; e)  $\frac{R(\gamma+1)}{2(\gamma-1)}$ ; f)  $\frac{R\gamma}{\gamma-1}$ .
- Un punct material oscilează după legea  $y = A \sin(\pi t + \pi/4)$  (în m). Raportul dintre energiile cinetică și potențială ale punctului material la momentul  $t_1 = T/4$  de la pornire, este: **(8 pct.)**  
a) 0,5; b) 4; c) 3; d) 0,1; e) 1; f) 0.
- Dacă energia unui condensator plan încărcat este  $CU^2/2$ , densitatea de energie a câmpului electric în dielectricul dintre armăturile condensatorului, este: **(4 pct.)**  
a)  $E^2/2\varepsilon$ ; b)  $\mu H^2/2$ ; c)  $\varepsilon E^2$ ; d)  $\varepsilon_0 E/2\varepsilon$ ; e)  $\varepsilon E/H$ ; f)  $\varepsilon E^2/2$ .
- Masa molară a amestecului format din 60 g de hidrogen ( $\mu_{H_2} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ ) și 120 g de dioxid de carbon ( $\mu_{CO_2} = 44 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ ), este: **(4 pct.)**  
a)  $5 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ ; b)  $8 \cdot 10^{-4} \text{ kg/mol}$ ; c)  $6 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ ; d)  $5,2 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ ; e)  $11 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ ; f)  $5,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ .

9. Trei baterii identice, legate în serie, alimentează un rezistor cu rezistența de  $60 \Omega$ . Dacă se scurtcircuitază una dintre baterii, intensitatea curentului electric scade de 1,4 ori. Rezistența internă a fiecărei baterii, este: **(4 pct.)**  
 a)  $15 \Omega$ ; b)  $10 \Omega$ ; c)  $1 \Omega$ ; d)  $5 \Omega$ ; e)  $16 \Omega$ ; f)  $6 \Omega$ .
10. În cazul unui motor care funcționează după un ciclu Carnot și absoarbe într-un ciclu căldura  $Q_1 = 2500 \text{ J}$  de la sursa caldă a cărei temperatură este  $t_1 = 227^\circ \text{ C}$ , temperatura sursei reci fiind  $t_2 = 27^\circ \text{ C}$ , căldura  $|Q_2|$  cedată sursei reci, este: **(4 pct.)**  
 a)  $1200 \text{ J}$ ; b)  $1 \text{ kJ}$ ; c)  $500 \text{ J}$ ; d)  $1500 \text{ J}$ ; e)  $0,4 \text{ MJ}$ ; f)  $2000 \text{ J}$ .
11. Unitatea de măsură pentru presiune, în S I, este: **(4 pct.)**  
 a) Pa; b) N·m; c) N/m; d) atm; e) torr; f) at.
12. Un consumator constă din 20 rezistori cu rezistența  $R_1 = 40 \Omega$  fiecare și 100 rezistori cu  $R_2 = 200 \Omega$  fiecare. Rezistorii fiind legați toți în paralel, consumatorul are rezistență electrică totală: **(4 pct.)**  
 a)  $500 \Omega$ ; b)  $4 \Omega$ ; c)  $0,5 \Omega$ ; d)  $1 \Omega$ ; e)  $240 \Omega$ ; f)  $3 \Omega$ .
13. Unitatea de măsură pentru capacitatea calorică, în S I, este: **(4 pct.)**  
 a)  $\text{J/K}^2$ ; b)  $\text{J}^2/\text{K}$ ; c)  $\text{J}\cdot\text{K}$ ; d)  $\text{J}$ ; e)  $\text{J}/\text{kg}$ ; f)  $\text{J}/\text{K}$ .
14. Un corp are energia cinetică  $E_c = 20 \text{ J}$ . Lucrul mecanic efectuat asupra corpului pentru a-i tripla impulsul, este: **(4 pct.)**  
 a)  $60 \text{ J}$ ; b)  $180 \text{ J}$ ; c)  $40 \text{ J}$ ; d)  $2,5 \text{ J}$ ; e)  $160 \text{ J}$ ; f)  $160 \text{ W}$ .
15. Ecuația  $VT^n = \text{const.}$  descrie un proces termodinamic izobar, dacă: **(4 pct.)**  
 a)  $n = -1$ ; b)  $n = \frac{\gamma - 1}{\gamma}$ ; c)  $n = \gamma - 1$ ; d)  $n = 1$ ; e)  $n = \gamma$ ; f)  $n = 0$ .
16. Un corp legat de un resort cu constanta elastică de  $0,8 \pi^2 \text{ N/m}$ , oscilând cu perioada de 1 s, are masa: **(4 pct.)**  
 a)  $0,2 \text{ t}$ ; b)  $1 \text{ g}$ ; c)  $5 \text{ kg}$ ; d)  $0,2 \text{ kg}$ ; e)  $0,15 \text{ kg}$ ; f)  $1 \text{ kg}$ .
17. Un corp este lansat în sus pe un plan înclinat cu unghiul  $\alpha$ , pe care se mișcă cu frecare, (coeficientul de frecare fiind  $\mu$ ). După oprire, corpul nu va porni înapoi spre baza planului dacă este satisfăcută condiția: **(4 pct.)**  
 a)  $\mu \geq \sin \alpha$ ; b)  $\mu \geq \text{tg}^2 \alpha$ ; c)  $\mu \geq \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha}$ ; d)  $\mu \geq \sin^2 \alpha$ ; e)  $\mu \geq \text{tg} \alpha$ ; f)  $\mu \geq 0,3$ .
18. Unitatea de măsură pentru inductanță, în S I, este: **(4 pct.)**  
 a) C/m; b) J; c) H/m; d) H; e) W; f) H·m.

**CHESTIONAR DE CONCURS**

DISCIPLINA: Fizică FA

VARIANTA F

- Pe un plan orizontal un corp de masă  $m_1$  ciocnește elastic un corp de masă  $m_2$  aflat în repaus. În urma ciocnirii, cele două corpuri se deplasează cu aceeași viteză, în sensuri opuse. Raportul  $\frac{m_2}{m_1}$  este: (8 pct.)  
a) 3; b) 4; c)  $\frac{1}{3}$ ; d) 2; e) 7; f) 1.
- Randamentul unei mașini termice, funcționând după un ciclu Carnot cu gaz ideal este  $\eta = 64\%$ . Raportul (subunitar) al vitezelor termice ale moleculelor de gaz corespunzătoare temperaturilor extreme ale ciclului este: (8 pct.)  
a) 0,8; b) 0,89; c) 0,64; d) 0,6; e) 0,4; f) 0,5.
- Două baterii A și B cu t. e. m.  $E_A = 6\text{ V}$  și  $E_B = 3\text{ V}$ , având rezistențele interne  $r_A = 1\Omega$ , respectiv  $r_B = 2\Omega$  sunt legate în serie la bornele unui rezistor de rezistență R. Pentru ce valoare a rezistenței R, tensiunea la bornele bateriei B va fi nulă? (8 pct.)  
a)  $6\Omega$ ; b)  $2\text{ k}\Omega$ ; c)  $3\Omega$ ; d)  $1,5\Omega$ ; e)  $2\Omega$ ; f)  $3\text{ k}\Omega$ .
- Densitatea unui gaz ideal aflat la temperatura  $T_1 = 300\text{ K}$  este  $\rho_1 = 1\text{ kg/m}^3$ . Care va fi densitatea gazului la temperatura  $T_2 = 400\text{ K}$ , presiunea rămânând constantă? (6 pct.)  
a)  $1,75\text{ kg/m}^3$ ; b)  $0,65\text{ kg/m}^3$ ; c)  $0,75\text{ kg/m}^3$ ; d)  $0,5\text{ kg/m}^3$ ; e)  $1,75\text{ kg/m}^3$ ; f)  $0,86\text{ g/cm}^3$ .
- Sub acțiunea unei forțe  $F = 25\text{ N}$ , un resort elastic se comprimă cu  $x = 4\text{ cm}$ . Ce energie potențială dobândește resortul în urma acestei comprimări? (6 pct.)  
a)  $0,5\text{ J}$ ; b)  $8\text{ N}\cdot\text{m}$ ; c)  $5\text{ J}$ ; d)  $12,5\text{ J}$ ; e)  $1\text{ J}$ ; f)  $7,4\text{ N}$ .
- O baterie cu t. e. m.  $E = 24\text{ V}$  are curentul de scurtcircuit  $I_s = 60\text{ A}$ . Ce rezistență are un consumator care conectat la această baterie face ca tensiunea la borne să fie  $U = 22\text{ V}$ ? (6 pct.)  
a)  $4,2\Omega$ ; b)  $4,4\Omega$ ; c)  $8,8\Omega$ ; d)  $2,2\Omega$ ; e)  $6,5\Omega$ ; f)  $3,4\Omega$ .
- Doi moli de gaz cântăresc  $64\text{ g}$ . Masa molară a gazului este: (4 pct.)  
a)  $128\frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$ ; b)  $54\frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$ ; c)  $12\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ; d)  $3,2\frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$ ; e)  $32\frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$ ; f)  $38\frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$ .

8. Într-o mișcare uniform încetinită, viteza unui mobil la un anumit moment este de 40 m/s. Dacă după 8 s mobilul se oprește, accelerația de frânare are mărimea: **(4 pct.)**  
 a)  $3,2 \text{ m/s}^2$ ; b)  $6 \text{ m/s}^2$ ; c)  $4,8 \text{ m/s}^2$ ; d)  $0,2 \text{ m/s}^2$ ; e)  $3 \text{ m/s}^2$ ; f)  $5 \text{ m/s}^2$ .
9. Inducția magnetică pe axul unei bobine foarte lungi, parcursă de curent continuu este: **(4 pct.)**  
 a)  $\frac{NI}{\mu l}$ ; b)  $\frac{\mu NI}{2R}$ ; c)  $\frac{\mu I}{NI}$ ; d)  $\frac{\mu I}{2R}$ ; e)  $\frac{\mu NI}{l}$ ; f)  $\frac{N^2 I}{\mu l}$ .
10. Două bile A și B de mase  $m_A = 100 \text{ g}$  și  $m_B = 200 \text{ g}$  se ciocnesc plastic. În urma ciocnirii bilele se opresc. Dacă bila A avea viteza  $v_A = 5 \text{ m/s}$ , bila B avea viteza: **(4 pct.)**  
 a)  $4,5 \text{ m/s}$ ; b)  $7,5 \text{ m/s}$ ; c)  $2,5 \text{ m/s}$ ; d)  $10 \text{ m/s}$ ; e)  $10,5 \text{ m/s}$ ; f)  $8 \text{ m/s}$ .
11. În SI puterea se măsoară în **(4 pct.)**  
 a) J; b)  $\text{J/s}^2$ ; c) N; d) W; e) J·s; f) N·m.
12. În SI constanta elastică a unui resort are ca unitate de măsură **(4 pct.)**  
 a) J/m; b) N·m; c) N/m; d)  $\text{kg} \cdot \text{m}$ ; e)  $\text{N/m}^2$ ; f)  $\text{N} \cdot \text{m}^2$ .
13. Fie un circuit de curent continuu alcătuit dintr-o sursă cu t. e. m.  $E = 102 \text{ V}$  și un rezistor cu rezistența  $R = 1 \text{ k}\Omega$ . Dacă tensiunea la borne este  $U = 100 \text{ V}$ , rezistența internă a sursei are valoarea: **(4 pct.)**  
 a)  $2 \Omega$ ; b)  $60 \Omega$ ; c)  $10 \Omega$ ; d)  $20 \Omega$ ; e)  $10 \text{ k}\Omega$ ; f)  $20 \text{ k}\Omega$ .
14. Un corp care primește căldura  $Q = 8 \text{ kJ}$  își mărește temperatura cu  $\Delta T = 40 \text{ K}$ . Capacitatea calorică a corpului este: **(4 pct.)**  
 a)  $420 \text{ J/K}$ ; b)  $320 \text{ J/K}$ ; c)  $200 \text{ J/K}$ ; d)  $3 \cdot 10^3 \text{ J/K}$ ; e)  $50 \text{ J/K}$ ; f)  $80 \text{ J/K}$ .
15. Expresia forței electromagnetice pentru un conductor filiform rectiliniu parcurs de curent și aflat în câmp magnetic uniform este: **(4 pct.)**  
 a)  $I \vec{l} \cdot \vec{B}$ ; b)  $I(\vec{l} \times \vec{B})$ ; c)  $I(\vec{l} \times \vec{B})$ ; d)  $I B^2 \vec{l}$ ; e)  $I(\vec{B} \times \vec{l})$ ; f)  $B I^2 l$ .
16. Se leagă în paralel doi rezistori având rezistențele  $R_1 = 6 \text{ k}\Omega$  și  $R_2 = 4 \text{ k}\Omega$ . Rezistența echivalentă este: **(4 pct.)**  
 a)  $3,5 \text{ k}\Omega$ ; b)  $24 \text{ k}\Omega$ ; c)  $6,2 \text{ k}\Omega$ ; d)  $10 \text{ k}\Omega$ ; e)  $2,4 \text{ k}\Omega$ ; f)  $48 \text{ k}\Omega$ .
17. Randamentul unei mașini termice este: **(4 pct.)**  
 a)  $\frac{Q_1}{L}$ ; b)  $\frac{L - Q_1}{Q_1}$ ; c)  $\frac{Q_2}{Q_1}$ ; d)  $Q_1 - L$ ; e)  $\frac{L}{Q_1}$ ; f)  $\frac{Q_1 - L}{L}$ .
18. Care dintre relațiile de mai jos reprezintă ecuația transformării adiabatice a unui gaz ideal? **(4 pct.)**  
 a)  $\frac{V}{T} = \text{const}$ ; b)  $pV = \text{const}$ ; c)  $\frac{p}{T} = \text{const}$ ; d)  $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ ; e)  $TV^{\gamma-1} = \text{const}$ ; f)  $pV = \nu RT$ .

# CHESTIONAR DE CONCURS

DISCIPLINA: Fizică FA

VARIANTA S

- În SI, unitatea de măsură a raportului între energia și impulsul unui corp este: **(4 pct.)**  
a) m/s; b) J/m; c) kg/s; d) kg·s/m; e) N·m/s; f) W/m.
- Asupra unui resort cu constanta elastică de 100 N/m acționează o forță de 10 N. Energia potențială a resortului este: **(4 pct.)**  
a) 0,5 J; b) 0,6 J; c) 0,7 J; d) 0,8 J; e) 2 J; f) 10 J.
- Un corp cade liber și ajunge pe sol cu viteza  $v=72$  km/h. Înălțimea de la care cade corpul este ( $g=10$  m/s<sup>2</sup>): **(4 pct.)**  
a) 20 m; b) 30 m; c) 40 m; d) 18 m; e) 22 m; f) 8 m.
- O bilă de masă  $m$  care se deplasează cu viteza  $v=2$  m/s ciocnește plastic o bilă de masă  $3m$  aflată în repaus. Viteza ansamblului după ciocnire este: **(4 pct.)**  
a) 0,5 m/s; b) 0,6 m/s; c) 0,7 m/s; d) 1,5 m/s; e) 0,35 m/s; f) 1 m/s.
- Un gaz ideal se dilată izobar la presiunea  $p=10^6$  Pa, de la volumul  $V_1=10$  dm<sup>3</sup> la volumul  $V_2=25$  dm<sup>3</sup>. Lucrul mecanic efectuat de gaz este: **(4 pct.)**  
a) 15 kJ; b) 15 MJ; c) 25 kJ; d) 10 kJ; e) 0; f) 12,5 kJ.
- Într-un cilindru vertical de secțiune  $S=5$  cm<sup>2</sup> se află un volum  $V$  de gaz ideal, închis cu un piston mobil de masă neglijabilă. Presiunea atmosferică este  $p=10^5$  Pa. Dacă pe piston se pune un corp de greutate  $G=10$  N, temperatura rămânând constantă, volumul gazului devine: **(4 pct.)**  
a)  $5V/6$ ; b)  $7V/6$ ; c)  $0,6V$ ; d)  $0,5V$ ; e)  $3V/8$ ; f)  $3V/4$ .
- O mașină termică funcționează după un ciclu Carnot cu randamentul  $\eta=50\%$ . Diferența temperaturilor celor două surse este  $\Delta T=200$  K. Temperatura sursei reci este: **(4 pct.)**  
a) 200 K; b) 300 K; c) 400 K; d) 500 K; e) 600 K; f) 150 K.
- Într-o transformare izocoră în care presiunea crește de nouă ori, viteza termică a moleculelor unui gaz ideal crește de: **(4 pct.)**  
a) 3 ori; b) 9 ori; c) 4,5 ori; d) 6 ori; e) 18 ori; f) 2 ori.
- Unitatea de măsură pentru fluxul magnetic se mai poate scrie sub forma: **(4 pct.)**  
a) V·s; b) T/m<sup>2</sup>; c) N/V; d) A·m; e) A/m; f) V·m<sup>2</sup>.
- Un generator cu t.e.m.  $E=50$  V și rezistența internă  $r=0,5$  Ω debitează pe un rezistor de rezistență  $R=4,5$  Ω. Tensiunea la bornele generatorului este: **(4 pct.)**  
a) 45 V; b) 5 V; c) 40 V; d) 35 V; e) 18 V; f) 48 V.

11. Două surse identice se conectează la capetele unui rezistor cu rezistența  $R=100 \Omega$ . Dacă sursele se leagă în paralel, intensitatea curentului prin rezistență este  $I$ . Dacă sursele se leagă în serie, intensitatea devine egală cu  $1,5 I$ . Rezistența internă a unei surse este: **(4 pct.)**  
a)  $25 \Omega$ ; b)  $30 \Omega$ ; c)  $35 \Omega$ ; d)  $40 \Omega$ ; e)  $45 \Omega$ ; f)  $50 \Omega$ .
12. Forța de interacțiune pe unitatea de lungime, dintre două conductoare rectilinii, paralele, infinit de lungi, parcurse de curent, este  $F=3,9 \cdot 10^{-6} \text{ N/m}$ . Dacă intensitatea curentului care străbate unul dintre conductoare crește cu 20%, iar distanța dintre conductoare se mărește cu 30%, forța de interacțiune pe unitatea de lungime devine: **(4 pct.)**  
a)  $3,6 \cdot 10^{-6} \text{ N/m}$ ; b)  $4,2 \cdot 10^{-6} \text{ N/m}$ ; c)  $6,24 \cdot 10^{-6} \text{ N/m}$ ; d)  $8,2 \cdot 10^{-6} \text{ N/m}$ ; e)  $2,3 \cdot 10^{-6} \text{ N/m}$ ; f)  $10^{-7} \text{ N/m}$ .
13. Impulsul unui corp de masă  $m=2 \text{ kg}$  este  $p=4 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ . Lucrul mecanic efectuat de forțele care acționează asupra corpului pentru a-i tripla impulsul este: **(6 pct.)**  
a)  $32 \text{ J}$ ; b)  $64 \text{ J}$ ; c)  $18 \text{ J}$ ; d)  $30 \text{ J}$ ; e)  $26 \text{ J}$ ; f)  $16 \text{ J}$ .
14. Într-o transformare adiabatică a unui gaz ideal, volumul crește de opt ori, iar temperatura scade de 4 ori. Căldura molară la presiune constantă (în funcție de constanta  $R$  a gazelor) este: **(6 pct.)**  
a)  $5R/2$ ; b)  $7R/4$ ; c)  $3R/2$ ; d)  $7R/4$ ; e)  $4R/3$ ; f)  $7R/5$ .
15. O sursă se conectează succesiv la rezistențele  $R_1=2\Omega$  și  $R_2=8 \Omega$ . Dacă, în același interval de timp, în rezistențele  $R_1$ , respectiv  $R_2$ , se generează aceeași căldură, rezistența internă a sursei este: **(6 pct.)**  
a)  $4 \Omega$ ; b)  $6 \Omega$ ; c)  $3 \Omega$ ; d)  $2 \Omega$ ; e)  $5 \Omega$ ; f)  $8 \Omega$ .
16. Un corp de masă  $m=5\sqrt{2} \text{ kg}$  este deplasat uniform pe un plan orizontal sub acțiunea unei forțe  $F=20 \text{ N}$  care face unghiul  $\alpha=\pi/4$  cu orizontala, proiecția sa verticală fiind orientată în sus. Coeficientul de frecare dintre corp și plan este ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ): **(8 pct.)**  
a)  $0,25$ ; b)  $0,35$ ; c)  $0,45$ ; d)  $0,15$ ; e)  $0,4$ ; f)  $0,5$ .
17. Un gaz biatomic având căldura molară la volum constant  $C_v=5R/2$  ocupă volumul  $V=5 \text{ dm}^3$  la presiunea  $p=8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Căldura necesară pentru a dubla izocor temperatura gazului este: **(8 pct.)**  
a)  $10^4 \text{ J}$ ; b)  $2 \cdot 10^3 \text{ J}$ ; c)  $1,1 \cdot 10^3 \text{ J}$ ; d)  $7 \cdot 10^4 \text{ J}$ ; e)  $8 \cdot 10^2 \text{ J}$ ; f)  $4 \cdot 10^3 \text{ J}$ .
18. Două conductoare rectilinii, paralele și foarte lungi, așezate în aer ( $\mu=4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ ) la distanța  $a=10 \text{ cm}$  unul de altul, sunt parcurse de curenți de sens contrar, având aceeași intensitate,  $I=3 \text{ A}$ . Inducția câmpului magnetic într-un punct situat la mijlocul distanței dintre conductoare este: **(8 pct.)**  
a)  $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ; b)  $0 \text{ T}$ ; c)  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ; d)  $4,8 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ ; e)  $3,6 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ ; f)  $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ .

**CHESTIONAR DE CONCURS**

DISCIPLINA: Fizică FA

VARIANTA F

1. Un elev cu masa  $m=60$  kg se află într-un lift care urcă având accelerația  $a=1,5$  m/s<sup>2</sup>. Forța cu care elevul apasă pe podeaua liftului este ( $g=10$  m/s<sup>2</sup>): **(8 pct.)**  
a) 690 N; b) 520 N; c) 825 N; d) 810 N; e) 750 N; f) 510 N.
2. Randamentul electric al unui circuit în care rezistența exterioară este de șapte ori mai mare decât rezistența internă a sursei are valoarea: **(8 pct.)**  
a) 45 %; b) 74,5 %; c) 80 %; d) 87,5 %; e) 60 %; f) 50,5 %.
3. Variația energiei interne a unui gaz ideal monoatomic ( $C_V=3\cdot R/2$ ) între stările inițială ( $p_1=1,2\cdot 10^5$  Pa,  $V_1=0,5$  dm<sup>3</sup>) și finală ( $p_2=10^5$  Pa,  $V_2=2$  dm<sup>3</sup>) este egală cu: **(8 pct.)**  
a) 1200 J; b) 210 J; c) -240 J; d) 240 J; e) 140 J; f) -320 J.
4. Un gaz ideal având masa  $m=20$  g ocupă volumul  $V=6$  dm<sup>3</sup> la presiunea  $p=10^5$  Pa. Viteza termică a moleculelor gazului este egală cu: **(6 pct.)**  
a) 625 m/s; b) 500 m/s; c) 300 m/s; d) 400 m/s; e) 600 m/s; f) 750 m/s.
5. Un solenoid cu lungimea  $L=0,2$  m, având  $N=250$  spire este parcurs de un curent de intensitate  $I=0,4$  A. În interiorul solenoidului se află o spiră de rază  $r=1$  cm, paralelă cu spirele solenoidului. Intensitatea curentului care trebuie să treacă prin spiră pentru ca inducția magnetică în centrul ei să fie nulă este: **(6 pct.)**  
a) 0,1 A; b) 10 A; c) 5 A; d) 4,5 A; e) 14 A; f) 7 A.
6. Un corp de masă  $m=1$  kg cade de la înălțimea  $h=1$  m pe un resort vertical care se comprimă cu  $x=10$  cm. Se consideră  $g=10$  m/s<sup>2</sup>. Constanta elastică a resortului are valoarea: **(6 pct.)**  
a) 2000 N/m; b) 2200 N/m; c) 1100 N/m; d) 2,2 N/m; e) 1200 N/m; f) 1000 N/m.
7. Un gaz ideal are parametrii  $p=3\cdot 10^5$  Pa,  $V=10$  dm<sup>3</sup>,  $T=300$  K. Gazul este încălzit izobar și efectuează lucrul mecanic  $L=500$  J. Creșterea de temperatură în timpul încălzirii este: **(4 pct.)**  
a) 60 K; b) 100 K; c) 40 K; d) 50 K; e) 80 °C; f) 70 K.
8. Un sistem termodinamic trece dintr-o stare cu energia internă  $U_1=400$  J într-o stare cu energia internă  $U_2=100$  J. Lucrul mecanic efectuat fiind  $L=200$  J, căldura schimbată cu exteriorul este egală cu: **(4 pct.)**  
a) 50 J; b) 100 J; c) -300 J; d) -100 J; e) 500 J; f) 300 J.
9. O spiră metalică de rază  $r=1$  dm este perpendiculară pe inducția de mărime  $B=0,1$  T a unui câmp magnetic uniform. Spira se rotește cu  $180^\circ$  în timpul  $\Delta t=0,02$  s. Tensiunea electromotoare indusă este: **(4 pct.)**  
a) 1,63 V; b) 0,157 V; c) 0,314 V; d) 2,4 V; e) 0,149 V; f) 0,624 V.
10. În SI, căldura specifică a unui sistem se exprimă în: **(4 pct.)**  
a) J/kg·K; b) J/K; c) J/kg; d) kg/J·K; e) J/kmol·K; f) J·K/kg.

11. Două surse identice având fiecare t.e.m.  $E=10$  V și rezistența internă  $r=0,4$   $\Omega$  se leagă în paralel la bornele unui rezistor având  $R=4,8$   $\Omega$ . Puterea disipată pe rezistor este: **(4 pct.)**  
a) 16,2 W; b) 14,2 W; c) 19,2 W; d) 9,6 W; e) 22,2 W; f) 4,6 W.
12. Două bile de mase  $m_1$  și  $m_2$  se deplasează pe orizontală, una către cealaltă, cu vitezele  $v_1=2$  m/s și  $v_2=4$  m/s. În urma ciocnirii plastice, bilele se opresc. Raportul  $m_1/m_2$  are valoarea: **(4 pct.)**  
a) 4; b) 8; c) 0,6; d) 6; e) 2; f) 16.
13. Două rezistențe cu valorile  $R_1=2$   $\Omega$  și  $R_2=4$   $\Omega$  se montează întâi în serie și apoi în paralel. Raportul rezistențelor echivalente în cele două cazuri are valoarea: **(4 pct.)**  
a) 3,8; b) 8; c) 6,5; d) 12,5; e) 5,6; f) 4,5.
14. În SI, unitatea de măsură pentru lucru mecanic este: **(4 pct.)**  
a)  $\text{N/m}^2$ ; b) N; c) N·s; d) W; e) J·s; f) J.
15. O mașină termică funcționează după un ciclu Carnot între temperaturile  $T_1=400$  K și  $T_2=300$  K. Lucrul mecanic efectuat fiind  $L=400$  J, căldura primită este: **(4 pct.)**  
a) 1400 J; b) 400 J; c) 1600 J; d) 600 J; e) 800 J; f) 200 J.
16. În SI, permeabilitatea magnetică absolută a unui mediu se poate exprima în: **(4 pct.)**  
a)  $\text{m}^2/\text{A}$ ; b)  $\text{N}/\text{A}\cdot\text{m}$ ; c)  $\text{T}\cdot\text{A}/\text{Wb}$ ; d)  $\text{T}\cdot\text{m}/\text{A}$ ; e)  $\text{N}\cdot\text{A}/\text{m}$ ; f)  $\text{N}/\text{A}$ .
17. O sanie coboară liber pe o pârtie înclinată și își continuă apoi drumul pe un plan orizontal până la oprire. Înălțimea pârtiei este  $h=10$  m, iar proiecția pe orizontală a întregii traiectorii este  $d=50$  m. Coeficientul de frecare (același pe tot parcursul) este egal cu: **(4 pct.)**  
a) 0,2; b) 0,02; c) 0,25; d) 0,15; e) 0,8; f) 0,1.
18. Motorul unui automobil aflat în mișcare uniformă dezvoltă o putere  $P=100$  kW. Forța de frecare care acționează este  $F=5\cdot 10^3$  N. Viteza de deplasare a automobilului este: **(4 pct.)**  
a) 20 m/s; b) 50 m/s; c) 15 km/s; d) 30 m/s; e) 46 km/h; f) 10 m/s.



**CHESTIONAR DE CONCURS**

DISCIPLINA: Fizică FA

VARIANTA **E**

1. Produsul dintre temperatura și densitatea unui gaz ideal este constant în transformarea: **(6 pct.)**  
a) generală; b) în nici un fel de transformare; c) izotermă; d) izocoră; e) adiabată; f) izobară.
2. Un conductor cu rezistența de  $5\Omega$  este parcurs în 50 de secunde de un număr de  $2 \cdot 10^{21}$  electroni. Tensiunea electrică între capetele conductorului este: (sarcina electronului este de  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ ) **(6 pct.)**  
a) 18V; b) 2V; c) 32V; d) 20V; e) 40V; f) 0,2V.
3. Un corp este ridicat vertical în sus cu ajutorul unui fir. Cu ce accelerație trebuie efectuată ridicarea, pentru ca tensiunea din fir să fie egală cu greutatea corpului? **(6 pct.)**  
a)  $56 \text{ m/s}^2$ ; b)  $1 \text{ m/s}^2$ ; c)  $10 \text{ m/s}^2$ ; d)  $0 \text{ m/s}^2$ ; e)  $9,8 \text{ m/s}^2$ ; f) g.
4. O cantitate de gaz ideal monoatomic ( $C_V = 3R/2$ ) se destinde izobar. Raportul dintre lucrul mecanic efectuat și căldura primită în timpul acestui proces este: **(8 pct.)**  
a) 50%; b) 40%; c) 1%; d) 12%; e) 77%; f) 41%.
5. Se leagă  $n$  rezistențe identice, mai întâi în serie și apoi în paralel. Raportul dintre rezistențele echivalente în cele două cazuri este: **(8 pct.)**  
a)  $\frac{n}{(n+1)^2}$ ; b)  $\frac{n^2}{n+1}$ ; c)  $n$ ; d)  $n^2$ ; e)  $1/n$ ; f) 1.
6. Spațiul total străbătut de un corp în cădere liberă, care în ultimele 4 secunde parcurge 400m, este ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ): **(8 pct.)**  
a) 815m; b) 370m; c) 700m; d) 750m; e) 740m; f) 720m.
7. Două fire conductoare drepte, paralele și foarte lungi se află în aer la distanța de 20cm unul de altul. Firele sunt parcurse în același sens de curenți egali cu 2A. Inducția magnetică la jumătatea distanței dintre fire este (permeabilitatea magnetică a aerului este  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ ): **(4 pct.)**  
a)  $8 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ ; b)  $8\pi \cdot 10^{-6} \text{ T}$ ; c)  $4\pi \cdot 10^{-6} \text{ T}$ ; d)  $2\pi \cdot 10^{-6} \text{ T}$ ; e) 0T; f)  $4 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .
8. Randamentul unei mașini termice ideale care funcționează după un ciclu Carnot este de 20%. Cât devine randamentul dacă temperatura sursei calde crește de două ori, iar cea a sursei reci rămâne constantă? **(4 pct.)**  
a) 50%; b) 60%; c) 90%; d) 40%; e) 80%; f) 55%.

9. Se consideră un circuit format dintr-un rezistor legat la o sursă cu t.e.m.  $E = 2V$  și cu rezistența internă nenulă. Care este tensiunea pe rezistor știind că puterea disipată pe acesta este maximă? (4 pct.)  
a) nu se poate calcula; b) 5V; c) 1V; d) 1,5V; e) 0,1V; f) 2V.
10. În SI fluxul magnetic se măsoară în: (4 pct.)  
a) V/m; b) Wb; c) N/m; d)  $N/A^2$ ; e) T; f) A/m.
11. Un motociclist se deplasează între două localități astfel: pe prima jumătate a distanței cu viteza  $v_1 = 20m/s$ , iar pe cealaltă jumătate cu viteza  $v_2 = 30m/s$ . Viteza medie a motociclistului pe întreaga distanță este: (4 pct.)  
a) 100km/h; b) 15m/s; c) 18m/s; d) 25m/s; e) 24m/s; f) 70km/h.
12. Expresia energiei cinetice pentru un corp de masă  $m$  și viteză  $v$  este: (4 pct.)  
a)  $\frac{mv^2}{2}$ ; b)  $mv^2$ ; c)  $\frac{p^2}{m}$ ; d)  $mv$ ; e)  $mgv$ ; f)  $mgh$ .
13. Un corp atârnat de un resort cu constanta elastică 10N/m produce alungirea  $x_1$ . Același corp, atârnat de un resort cu constanta elastică 50N/m produce alungirea  $x_2$ . Raportul  $x_2/x_1$  este: (4 pct.)  
a) 4; b) 0,15; c) nu se poate calcula; d) 1/50; e) 1/5; f) 0,25.
14. Un cilindru vertical închis la capete este separat în două compartimente printr-un piston mobil de volum neglijabil. În cele două compartimente se află mase egale din același gaz ideal, la aceeași temperatură  $T_1$ . La echilibru, raportul volumelor celor două compartimente este  $n = 3$ . Care va fi raportul volumelor, dacă temperatura comună crește la  $4T_1/3$ ? (4 pct.)  
a)  $\sqrt{2}/3$ ; b)  $\sqrt{2} - 1$ ; c)  $\sqrt{2}$ ; d)  $\sqrt{2} + 1$ ; e) nu se poate calcula; f) 2.
15. Un fir de nichelină cu rezistivitatea  $\rho = 4 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$  și secțiunea transversală  $S = 5 \cdot 10^{-7} m^2$  este parcurs de un curent cu intensitate  $I = 0,2A$  atunci când la capetele lui se aplică o tensiune de 3,2V. Lungimea conductorului este: (4 pct.)  
a) 22m; b) 23m; c) 18m; d) 30m; e) 21m; f) 20m.
16. Lucrul mecanic este o mărime fizică (4 pct.)  
a) scalară și se măsoară în W; b) vectorială și se măsoară în W; c) scalară și se măsoară în N; d) vectorială și se măsoară în C.P.; e) vectorială și se măsoară în J; f) scalară și se măsoară în J.
17. În ce transformare a gazului ideal, variația energiei interne este nulă? (4 pct.)  
a) Adiabată; b) Izobară; c) Izotermă; d) Generală; e) Nu există o astfel de transformare; f) Izocoră.
18. În SI unitatea de măsură pentru căldura specifică la presiune constantă este: (4 pct.)  
a)  $\frac{J}{kg \cdot K}$ ; b)  $\frac{J}{K}$ ; c)  $\frac{J}{kg}$ ; d)  $\frac{Pa}{kg \cdot K}$ ; e)  $\frac{J}{Pa}$ ; f)  $\frac{J}{mol \cdot K}$ .

**CHESTIONAR DE CONCURS**

DISCIPLINA: Fizică F

VARIANTA D

- Rezistența circuitului exterior al unei baterii cu tensiunea electromotoare de 1,5V este de  $2\Omega$ . Dacă tensiunea la bornele bateriei este de 1V atunci valoarea rezistenței sale interne este: **(4 pct.)**  
a)  $4\Omega$ ; b)  $0,1\Omega$ ; c)  $1,1\Omega$ ; d)  $0,5\Omega$ ; e)  $1\Omega$ ; f)  $2\Omega$ .
- Un gaz ideal are indicele adiabatic 1,4. Căldurile molare la volum și respectiv presiune constantă sunt: **(4 pct.)**  
a)  $\frac{3}{2}R, \frac{5}{2}R$ ; b)  $\frac{2}{5}R, \frac{2}{7}R$ ; c)  $\frac{2}{3}R, \frac{2}{5}R$ ; d)  $\frac{1}{3}R, \frac{1}{4}R$ ; e)  $\frac{5}{2}R, \frac{7}{2}R$ ; f)  $3R, 4R$ .
- Expresia forței de interacțiune dintre două conductoare paralele, foarte lungi, parcurse de curenți electrici (forța electrodinamică) este: **(4 pct.)**  
a)  $F = \mu \frac{I_1 I_2 l}{2\pi d l_2}$ ; b)  $F = \mu \frac{I_1 I_2 l}{d}$ ; c)  $F = \mu \frac{I_1 I_2 l}{4\pi d}$ ; d)  $F = \mu \frac{I_1 I_2 l}{2\pi \sqrt{d}}$ ; e)  $F = \mu \frac{I_1 I_2 l}{2\pi d}$ ; f)  $F = \mu \frac{2\pi d}{I_1 I_2 l}$ .
- Atunci când un vehicul se deplasează cu viteza constantă de 15km/h, motorul său dezvoltă o putere de 15kW. Forța de rezistență pe care o întâmpină vehiculul este: **(4 pct.)**  
a) 300N; b) 360N; c) 250N; d) 3,6kN; e) 1,2kN; f) 100N.
- Un conductor de lungime 100m și diametru 1mm are rezistența electrică de  $56\Omega$ . Rezistivitatea materialului din care este confecționat conductorul este: **(4 pct.)**  
a)  $3\pi \cdot 10^{-8}\Omega \cdot m$ ; b)  $14\pi \cdot 10^{-7}\Omega \cdot m$ ; c)  $2\pi \cdot 10^{-8}\Omega \cdot m$ ; d)  $14\pi \cdot 10^{-8}\Omega \cdot m$ ; e)  $7\pi \cdot 10^{-7}\Omega \cdot m$ ; f)  $4\pi \cdot 10^{-8}\Omega \cdot m$ .
- Prin încălzirea cu 10K a unui gaz ideal închis într-un recipient de volum constant, presiunea sa crește de 10 ori. Temperatura inițială a gazului este: **(4 pct.)**  
a) 11K; b)  $\frac{27}{13}K$ ; c)  $\frac{10}{7}K$ ; d) 117K; e)  $\frac{10}{9}K$ ; f)  $\frac{8}{3}K$ .
- Un mol de gaz ideal monoatomic se destinde după legea  $TV^{-2} = a$  ( $a$  este o constantă pozitivă). Căldura sa molară în timpul acestui proces are valoarea: **(8 pct.)**  
a)  $0,5R$ ; b)  $2R$ ; c)  $4R$ ; d)  $\frac{5}{2}R$ ; e)  $R$ ; f)  $\frac{3}{2}R$ .
- Un obiect este aruncat vertical în sus. În momentul în care ajunge la jumătate din înălțimea maximă are o viteză de 10m/s. Dacă  $g = 10m/s^2$ , înălțimea maximă este: **(8 pct.)**  
a) 10m; b) 100m; c) 15m; d) 25m; e) 5m; f) 20m.

9. Prin conectarea unui rezistor având rezistența de  $1,4\text{k}\Omega$  la o sursă de curent continuu, intensitatea curentului prin circuit devine de 29 ori mai mică decât intensitatea curentului de scurtcircuit. Rezistența internă a sursei este: **(8 pct.)**  
 a)  $0,1\ \Omega$ ; b)  $5\ \Omega$ ; c)  $1\ \Omega$ ; d)  $10\ \Omega$ ; e)  $50\ \Omega$ ; f)  $2\ \Omega$ .
10. Două becuri electrice pe care scrie „40W, 220V” și „100W, 220V” sunt legate în serie și alimentate la tensiunea de 220V. Puterea consumată în total de cele două becuri este: **(6 pct.)**  
 a)  $\frac{200}{7}\text{ W}$ ; b)  $\frac{220}{7}\text{ W}$ ; c)  $\frac{100}{7}\text{ W}$ ; d)  $\frac{500}{7}\text{ W}$ ; e)  $\frac{400}{7}\text{ W}$ ; f)  $\frac{120}{7}\text{ W}$ .
11. Un corp cu masa de 2kg este lansat în sus de-a lungul unui plan înclinat cu viteza inițială de 4m/s. Corpul revine la baza planului înclinat cu o viteză egală cu jumătate din viteza inițială. Valoarea absolută a lucrului mecanic efectuat în timpul mișcării de forța de frecare dintre corp și plan este: **(6 pct.)**  
 a) 15J; b) 8J; c) 12J; d) 16J; e) 4J; f) 10J.
12. Ecuația de mișcare a unui mobil este  $x(t) = 2 + 6t - t^2$ , în care mărimile fizice sunt exprimate în SI. După cât timp viteza mobilului este egală cu o treime din viteza sa inițială? **(6 pct.)**  
 a) 1,5s; b) 10s; c) 1s; d) 3s; e) 4s; f) 2s.
13. Un corp cu masa de 50kg este tras pe o suprafață orizontală de către o forță  $F$  care acționează sub unghiul  $\alpha = 60^\circ$  față de verticală. Dacă corpul se deplasează cu frecare, având viteza constantă și sunt cunoscute valorile  $g = 10\text{m/s}^2$ ,  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{7}$ , atunci valoarea forței  $F$  este: **(4 pct.)**  
 a) 250N; b) 225N; c) 150N; d) 500N; e) 125N; f) 100N.
14. Legea inducției electromagnetice are următoarea expresie: **(4 pct.)**  
 a)  $e = -\Delta\Phi \cdot \Delta t$ ; b)  $e = \sqrt{\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}}$ ; c)  $e = -\frac{1}{2} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ; d)  $e = \frac{1}{2} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ; e)  $e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ; f)  $e = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ .
15. Impulsul unui corp este de 10N·s iar energia sa cinetică de 10J. Masa corpului este: **(4 pct.)**  
 a) 6kg; b) 1kg; c) 14kg; d) 10kg; e) 15kg; f) 5kg.
16. Unitatea de măsură pentru randament este: **(4 pct.)**  
 a)  $\frac{\text{J} \cdot \text{s}}{\text{kg} \cdot \text{m}}$ ; b)  $\frac{\text{J} \cdot \text{s}^2}{\text{kg} \cdot \text{m}^2}$ ; c) W; d) J·s; e)  $\frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{J} \cdot \text{s}}$ ; f) J.
17. Dacă  $L$  este lucrul mecanic efectuat de o sursă electrică pentru deplasarea sarcinii  $q$  pe întregul circuit, atunci definiția tensiunii electromotoare a sursei este: **(4 pct.)**  
 a)  $E = \sqrt{\frac{L}{q}}$ ; b)  $E = \frac{L}{q}$ ; c)  $E = L \cdot q$ ; d)  $E = \frac{L}{q^2}$ ; e)  $E = \frac{L}{\sqrt{q}}$ ; f)  $E = L \cdot q^2$ .
18. U solenoid cu lungimea de 10cm având 1000 spire și permeabilitatea magnetică a miezului  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{N/A}^2$ , este parcurs de un curent cu intensitatea de 1A. Inducția câmpului magnetic în interiorul său este: **(4 pct.)**  
 a) 0,001T; b)  $4\pi \cdot 10^{-5}\text{ T}$ ; c)  $4\pi \cdot 10^{-4}\text{ T}$ ; d)  $4\pi \cdot 10^{-3}\text{ T}$ ; e) 0,02T; f)  $4\pi \cdot 10^{-7}\text{ T}$ .

**CHESTIONAR DE CONCURS**DISCIPLINA: Fizică **FI**VARIANTA **D**

1. Să se calculeze temperatura unei cantități  $m = 2\text{g}$  de oxigen care ocupă volumul  $V = 4,15$  litri la presiunea  $p = 10^5$  Pa. ( $R = 8,3\text{J/mol K}$ ,  $\mu = 32\text{g/mol}$ ) (4 pct.)  
a)  $500^\circ\text{C}$ ; b)  $538^\circ\text{C}$ ; c)  $800\text{K}$ ; d)  $780\text{K}$ ; e)  $750\text{K}$ ; f)  $775\text{K}$ .
2. Unitatea de măsură în SI a constantei elastice a unui resort este (4 pct.)  
a)  $\text{kg/m}$ ; b)  $\frac{\text{Nm}^2}{\text{s}}$ ; c)  $\text{N/m}$ ; d)  $\text{N}\cdot\text{m}$ ; e)  $\text{kg}\cdot\text{m}$ ; f)  $\text{J/m}$ .
3. Două surse cu tensiunile electromotoare  $E_1 = 6\text{V}$ ,  $E_2 = 8\text{V}$  și rezistențe interne egale sunt conectate în paralel. Tensiunea la bornele lor este (4 pct.)  
a)  $14\text{V}$ ; b)  $0\text{V}$ ; c)  $7\text{V}$ ; d) nu se poate calcula; e)  $1\text{V}$ ; f)  $2\text{V}$ .
4. Un corp parcurge, mișcându-se uniform pe o suprafață orizontală, distanța de  $2\text{m}$  sub acțiunea unei forțe orizontale de  $10\text{N}$ . Lucrul mecanic efectuat de forță este (4 pct.)  
a)  $5\text{J}$ ; b)  $10\text{J}$ ; c)  $-5\text{J}$ ; d)  $20\text{J}$ ; e)  $30\text{J}$ ; f)  $-10\text{J}$ .
5. Trei rezistori cu rezistențele de  $2\Omega$ ,  $4\Omega$  și  $8\Omega$  sunt legați în paralel. Rezistența echivalentă a montajului este (4 pct.)  
a)  $14\Omega$ ; b)  $7/8\Omega$ ; c)  $7\Omega$ ; d)  $8/7\Omega$ ; e)  $4/7\Omega$ ; f)  $7/4\Omega$ .
6. Un mobil cu masa de  $50\text{kg}$  care se deplasează cu viteza de  $18\text{km/h}$  are energia cinetică egală cu (4 pct.)  
a)  $550\text{J}$ ; b)  $240\text{J}$ ; c)  $625\text{J}$ ; d)  $6825\text{J}$ ; e)  $100\text{J}$ ; f)  $700\text{J}$ .
7. Un motor termic primește căldura  $Q_1 = 5\text{kJ}$  de la sursa caldă și cedează sursei reci căldura  $Q_2 = 3\text{kJ}$ . Randamentul motorului termic este (8 pct.)  
a)  $10\%$ ; b)  $20\%$ ; c)  $0,6$ ; d)  $80\%$ ; e)  $0,4$ ; f)  $30\%$ .
8. O macara ridică uniform un corp cu greutatea de  $50\text{kN}$  la înălțimea de  $5\text{m}$ , în  $5\text{s}$ . Puterea motorului macaralei este (8 pct.)  
a)  $580\text{W}$ ; b)  $2500\text{W}$ ; c)  $480\text{W}$ ; d)  $50\text{kW}$ ; e)  $10\text{kW}$ ; f)  $250\text{kW}$ .
9. Știind că pe un rezistor cu  $R = 5\Omega$  se disipă o putere de  $80\text{W}$ , curentul care trece prin acesta este (8 pct.)  
a)  $8\text{A}$ ; b)  $5\text{A}$ ; c)  $400\text{A}$ ; d)  $4\text{A}$ ; e)  $16\text{A}$ ; f)  $40\text{A}$ .

10. Să se afle capacitatea calorică a unui corp care își mărește temperatura cu  $\Delta T = 20\text{ K}$  dacă primește căldura  $Q = 6\text{ kJ}$  (6 pct.)  
 a) 300 J/K ; b) 120 J/K ; c) 200 J/K ; d) 100 J/K ; e) 150 J/K ; f) 0,3 J/K .
11. Un mobil care se mișcă uniform încetinit are la un moment dat viteza de 60 m/s. Accelerația sa de frânare este  $6\text{ m/s}^2$ . Mobilul se oprește după un timp egal cu (6 pct.)  
 a) 10s; b) 120s; c) 8s; d) 360s; e) 60s; f) 5s.
12. Două generatoare electrice identice cu tensiunea electromotoare  $E = 10\text{ V}$  și rezistența internă  $r = 1\Omega$  sunt legate în serie la bornele unui rezistor cu  $R = 3\Omega$ . Tensiunea la bornele rezistorului este (6 pct.)  
 a) 14V; b) 12V; c) 8V; d) 10V; e) 16V; f) 18V.
13. Expresia legii lui Ohm pentru un circuit simplu este (4 pct.)  
 a)  $I = \frac{U}{R} + \frac{E}{r}$ ; b)  $I = \frac{E}{R+r}$ ; c)  $I = \frac{E}{R}$ ; d)  $I = \frac{E}{r}$ ; e)  $I = \frac{U}{R+r}$ ; f)  $I = \frac{E}{R-r}$ .
14. Un mol de gaz ideal suferă un proces descris prin relația  $p = p_0 - aV$ , cu  $p_0 = 10^5\text{ Pa}$ ,  $a = \frac{10^6}{8,3}\text{ Pa/m}^3$ . Se cunoaște  $R = 8,3\text{ J/molK}$ . Temperatura maximă atinsă în cursul acestui proces este (4 pct.)  
 a) 2450 K; b) 2500 K; c) nu se poate calcula; d) 2480 K; e) 2490 K; f) 2460 K.
15. Un gaz ideal suferă o transformare în care căldura primită este egală cu variația energiei interne. Transformarea este (4 pct.)  
 a) imposibilă; b) ciclică; c) adiabată; d) izocoră; e) izobară; f) izotermă.
16. Un corp cu masa de 2kg se deplasează pe o suprafață orizontală sub acțiunea unei forțe orizontale de 8 N, coeficientul de frecare dintre corp și suprafață fiind  $\mu = 0,1$ . Știind că  $g = 10\text{ m/s}^2$ , accelerația corpului este (4 pct.)  
 a)  $0,5\text{ m/s}^2$ ; b)  $1,5\text{ m/s}^2$ ; c)  $3\text{ m/s}^2$ ; d)  $0,25\text{ m/s}^2$ ; e)  $2\text{ m/s}^2$ ; f)  $1\text{ m/s}^2$ .
17. O cantitate de gaz ideal se află la presiunea  $p_1 = 3 \times 10^5\text{ N/m}^2$ , volumul  $V_1$  și temperatura  $T_1$ . Când gazul este încălzit izobar până la temperatura  $T_2 = 2T_1$ , acesta absoarbe căldura  $Q_1 = 300\text{ J}$ . Când gazul este încălzit izocor între aceleași temperaturi, acesta absoarbe căldura  $Q_2 = 90\text{ J}$ . Volumul  $V_1$  este (4 pct.)  
 a)  $750\text{ cm}^3$ ; b)  $100\text{ cm}^3$ ; c)  $700\text{ cm}^3$ ; d)  $120\text{ cm}^3$ ; e)  $360\text{ cm}^3$ ; f)  $200\text{ cm}^3$ .
18. Un conductor cu aria secțiunii transversale de  $2\text{ mm}^2$  este confecționat dintr-un material cu rezistivitatea egală cu  $10^{-8}\Omega\text{ m}$ . Alimentat la o tensiune de 2V, conductorul este parcurs de un curent de 2A. Lungimea conductorului este (4 pct.)  
 a) 200m; b) 50m; c) 100m; d) 150m; e) 250m; f) 125m.

**CHESTIONAR DE CONCURS**

DISCIPLINA: Fizică F2

VARIANTA A

- O mașină termică ideală funcționează după un ciclu Carnot între temperaturile  $T_1=400$  K și  $T_2=300$  K. Știind că în timpul unui ciclu mașina primește căldura  $Q_1=400$  kJ, lucrul mecanic efectuat de mașină în timpul unui ciclu este: **(5 pct.)**  
a) 100 J; b) 400 J; c) 420 kJ; d) 125 kJ; e) 100 kJ; f) 20000 J.
- Unitatea de măsură a forței în S. I. este: **(5 pct.)**  
a)  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ ; b)  $\text{N}/\text{m}^2$ ; c)  $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ ; d) N; e)  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ; f)  $\text{N} \cdot \text{m}$ .
- O cantitate de gaz ideal încălzit la presiune constantă absoarbe o cantitate de căldură de 11,62 kJ, iar încălzită la volum constant între aceleași temperaturi absoarbe cantitatea de căldură de 8,3 kJ. Exponentul adiabatic al gazului este: **(5 pct.)**  
a) 1,5; b) 1,2; c) 1,4; d) 0,6; e) 1,67; f) 1,3.
- Un camion cu masa de 10 tone își mărește viteza de la 10 m/s la 25 m/s. Lucrul mecanic efectuat de motor este: **(5 pct.)**  
a) 2625 kJ; b) 5,35 MJ; c) 2500 kJ; d) 2125 kJ; e) 3,125 MJ; f) 2,45 MJ.
- Pentru a încălzi izobar cu 5 K o cantitate de 10 moli de hidrogen se transmite gazului căldura  $Q=915$  J. Știind că  $R=8,3$  J/(mol·K) variația energiei interne a gazului în procesul considerat este: **(5 pct.)**  
a) 550 J; b) 412 J; c) 500 J; d) 508 J; e) 512 J; f) 485 J.
- Unitatea de măsură în S. I. a căldurii specifice este: **(5 pct.)**  
a) J/(mol·K); b) J·K; c) J/(kg·K); d) J/kg; e) J/K; f) J.
- Un automobil are în momentul începerii frânării viteza de 20 m/s. Considerând coeficientul de frecare dintre roți și șosea  $\mu=0,4$  și  $g=10$  m/s<sup>2</sup>, spațiul de frânare până la oprire este: **(5 pct.)**  
a) 50 m; b) 25 m; c) 15 m; d) 60 m; e) 100 m; f) 90 m.
- Volumul a 4 kg de oxigen aflat la presiunea de  $4,15 \cdot 10^5$  N/m<sup>2</sup> și temperatura de 300 K ( $\mu_{\text{O}_2}=32$  g/mol,  $R=8,3$  J/(mol·K)) este: **(5 pct.)**  
a) 1,6 dm<sup>3</sup>; b) 1,5 cm<sup>3</sup>; c) 1 m<sup>3</sup>; d) 3 m<sup>3</sup>; e) 2,12 m<sup>3</sup>; f) 0,75 m<sup>3</sup>.
- Utilizând notațiile din manualele de fizică, expresia principiului întâi al termodinamicii este: **(5 pct.)**  
a)  $\Delta Q = U + L$ ; b)  $\Delta U = Q - L$ ; c)  $C_p - C_v = R$ ; d)  $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ ; e)  $\Delta U = Q/L$ ; f)  $\eta = \frac{Q_1 - |Q_2|}{Q_1}$ .

10. Un corp cu masa 0,4 kg cade liber de la înălțimea de 20 m. Neglijând frecarea cu aerul și considerând  $g=10 \text{ m/s}^2$  energia totală a corpului este: **(5 pct.)**  
 a) 4 J; b) 8 J; c) 30 J; d) 4 N; e) 40 J; f) 80 J.
11. Un automobil, având viteza de 10 m/s la baza unei pante de înclinare  $3^\circ$  urcă panta fără motor. Știind coeficientul de frecare  $\mu=0,05$  și considerând  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin 3^\circ \approx 0,05$ ,  $\cos 3^\circ \approx 1$ , timpul după care viteza mobilului devine 5 m/s este: **(5 pct.)**  
 a) 15 s; b) 9 s; c) 1 min; d) 10 s; e) 5 s; f) 6 s.
12. Utilizând notațiile din manualele de fizică, expresia legii lui Hooke este: **(5 pct.)**  
 a)  $F = -kx^2$ ; b)  $\sigma = \frac{\varepsilon}{E}$ ; c)  $F = m \cdot a$ ; d)  $\Delta l \cdot l_0 = E \frac{F}{S_0}$ ; e)  $\Delta l = El_0 \frac{S_0}{F}$ ; f)  $\frac{\Delta l}{l_0} = \frac{1}{E} \frac{F}{S_0}$ .
13. Trei rezistoare identice, fiecare de rezistență  $R$ , sunt legate mai întâi în serie și apoi în paralel. Raportul rezistențelor echivalente ale celor două grupări este: **(5 pct.)**  
 a) 6; b)  $R/3$ ; c) 9; d) 3; e)  $3R$ ; f)  $1/3$ .
14. Utilizând notațiile din manualele de fizică, expresia legii lui Ohm pentru întreg circuitul este: **(5 pct.)**  
 a)  $I = \frac{E}{R+r}$ ; b)  $I = \frac{E}{r^2}$ ; c)  $E = \frac{I}{R+r}$ ; d)  $U = R \cdot I$ ; e)  $P = U \cdot I$ ; f)  $I = \frac{E \cdot r}{R}$ .
15. Unitatea de măsură a rezistivității electrice în S. I. este: **(5 pct.)**  
 a)  $\Omega$ ; b)  $\Omega \cdot \text{m}$ ; c)  $\Omega/\text{m}$ ; d) V; e)  $\Omega \cdot \text{m}^2$ ; f) A.
16. Printr-un conductor de lungime 100 m și secțiune  $1 \text{ mm}^2$  trece un curent de 1,6 A dacă la capetele lui se aplică o tensiune de 4 V. Rezistivitatea materialului din care este confecționat conductorul este: **(5 pct.)**  
 a)  $3 \cdot 10^{-8} \Omega$ ; b)  $2 \cdot 10^{-8}$ ; c)  $4 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ; d)  $2,5 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ ; e)  $5 \cdot 10^{-8} \Omega/\text{m}$ ; f)  $2,5 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ .
17. Un circuit electric conține o baterie cu t. e. m. 10 V și rezistența internă  $0,75 \Omega$  și un rezistor cu rezistența de  $1,25 \Omega$ . Energia electrică furnizată de baterie în timp de 10 minute este: **(5 pct.)**  
 a) 30 kJ; b) 600 J; c) 15 kJ; d) 20 kJ; e) 300 J; f) 60 kJ.
18. Un generator produce aceeași putere electrică într-un rezistor cu rezistența de  $9 \Omega$  sau într-un rezistor cu rezistența de  $16 \Omega$ . Rezistența internă a generatorului este: **(5 pct.)**  
 a) 24  $\Omega$ ; b) 12  $\Omega$ ; c) 10  $\Omega$ ; d) 6  $\Omega$ ; e) 2  $\Omega$ ; f) 4  $\Omega$ .



**CHESTIONAR DE CONCURS**

DISCIPLINA: Fizică F

VARIANTA F

- La capetele unui fir conductor se aplică o tensiune de 12 V. În timp de 1 minut prin acest fir trece o sarcină electrică de 72 C. Rezistența electrică a firului este: (5 pct.)  
a) 12  $\Omega$ ; b) 16  $\Omega$ ; c) 10  $\Omega$ ; d) 8  $\Omega$ ; e) 14  $\Omega$ ; f) 15,5  $\Omega$ .
- Un fir de cupru (coeficientul termic al rezistivității  $\alpha = 4 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$ ) are rezistența  $R_0 = 10 \Omega$  la temperatura de 0°C. Neglijând dilatarea firului, rezistența acestuia la temperatura de 100°C este: (5 pct.)  
a) 8  $\Omega$ ; b) 14  $\Omega$ ; c) 50  $\Omega$ ; d) 6  $\Omega$ ; e) 4  $\Omega$ ; f) 12  $\Omega$ .
- Un acumulator cu t.e.m.  $E = 12 \text{ V}$  are intensitatea curentului de scurtcircuit  $I_{sc} = 40 \text{ A}$ . Legând la bornele acumulatorului un rezistor, tensiunea la bornele sale devine  $U = 11 \text{ V}$ . Valoarea rezistenței rezistorului este: (5 pct.)  
a) 4,5  $\Omega$ ; b) 3,5  $\Omega$ ; c) 3,3  $\Omega$ ; d) 4  $\Omega$ ; e) 2,5  $\Omega$ ; f) 3  $\Omega$ .
- Două surse identice de curent continuu având fiecare t.e.m. de 12 V și rezistența internă de 0,4  $\Omega$  sunt legate în paralel la bornele unui rezistor cu rezistența de 5,8  $\Omega$ . Puterea disipată pe rezistor este: (5 pct.)  
a) 12,6 W; b) 18,4 W; c) 23,2 W; d) 12 W; e) 5,8 W; f) 45,2 W.
- Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit care nu conține generatoare electrice, scrisă cu notațiile din manualele de fizică, este: (5 pct.)  
a)  $I = \frac{E}{r}$ ; b)  $I = \frac{U}{R}$ ; c)  $I = \frac{E}{R+r}$ ; d)  $I = UR$ ; e)  $U = \frac{I}{R}$ ; f)  $P = UI$ .
- În cazul transferului maxim de putere, randamentul unui circuit de curent continuu format dintr-un generator cu t.e.m.  $E$ , rezistența internă  $r$  și un rezistor cu rezistența  $R$  este: (5 pct.)  
a) 75%; b) 95%; c) 50%; d)  $\frac{2R}{R+r}$ ; e) 25%; f)  $\frac{RE^2}{(R+r)^2}$ .
- Un corp se deplasează rectiliniu uniform pe o suprafață orizontală pe distanța de 10 m, sub acțiunea unei forțe orizontale de 10 N. Lucrul mecanic al forței de frecare este: (5 pct.)  
a) -1 J; b) 1 J; c) -100 J; d) 100 J; e) -10 J; f) 10 J.
- Un corp este aruncat vertical în sus cu viteza inițială  $v_0 = 15 \text{ m/s}$ . Considerând accelerația gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , timpul după care corpul revine pe sol este: (5 pct.)  
a) 2,5 s; b) 1,5 s; c) 1 s; d) 3 s; e) 3,5 s; f) 2 s.

9. Căldura se măsoară în S.I. cu aceeași unitate de măsură ca: (5 pct.)  
 a) temperatura; b) cantitatea de substanță; c) energia cinetică; d) capacitatea calorică; e) căldura molară; f) căldura specifică.
10. Utilizând notațiile din manualele de fizică, expresia energiei cinetice este: (5 pct.)  
 a)  $\frac{mv}{2}$ ; b)  $mgh$ ; c)  $\frac{mv^2}{2}$ ; d)  $\frac{kx^2}{2}$ ; e)  $mv^2$ ; f)  $\frac{kv^2}{2}$ .
11. O cantitate de gaz ideal parcurge un ciclu format dintr-o transformare izocoră în care presiunea crește de 8 ori, o destindere adiabatică și o comprimare izobară. Exponentul adiabatic este  $\gamma = 1,5$ . Randamentul ciclului este: (5 pct.)  
 a) 0,571; b) 3/16; c) 5/16; d) 5/14; e) 43,8%; f) 4/15.
12. Unitatea de măsură a accelerației în S.I. este: (5 pct.)  
 a) s/m; b)  $m/s^2$ ; c)  $m \cdot s^{-1}$ ; d) m/s; e)  $m \cdot s$ ; f)  $m \cdot s^2$ .
13. O mașină termică ideală funcționează după un ciclu Carnot, temperatura sursei reci fiind 300K iar cea a sursei calde cu 200K mai mare. În cursul unui ciclu lucrul mecanic produs este  $L = 0,2$  kJ. Valoarea absolută a căldurii cedate sursei reci într-un ciclu este: (5 pct.)  
 a) 0,1 kJ; b) 0,3 kJ; c) 0,5 kJ; d) 0,2 kJ; e) 0,6 kJ; f) 0,8 kJ.
14. Un gaz ideal se destinde adiabatic. La finalul procesului volumul gazului este de 8 ori mai mare și presiunea este de 32 de ori mai mică. Exponentul adiabatic este: (5 pct.)  
 a) 3/5; b) 5/3; c) 1,75; d) 3/2; e) 7/5; f) 2.
15. Cunoscând  $R$  – constanta universală a gazelor perfecte și  $\gamma$  – exponentul adiabatic, căldura molară la presiune constantă este: (5 pct.)  
 a)  $\gamma R$ ; b)  $\frac{\gamma}{\gamma-1} R$ ; c)  $\frac{\gamma}{\gamma+1} R$ ; d)  $\frac{R}{\gamma-1}$ ; e)  $(\gamma-1) R$ ; f)  $(\gamma+1) R$ .
16. Un autoturism începe să frâneze cu accelerație constantă. După ce a parcurs un sfert din distanța până la oprire, viteza sa este egală cu  $40\sqrt{3}$  km/h. Viteza autoturismului în momentul începerii frânării este: (5 pct.)  
 a) 50 km/h; b)  $60\sqrt{3}$  km/h; c) 25 m/s; d) 20m/s; e) 100 km/h; f) 80 km/h.
17. O cantitate de gaz ideal aflată la presiunea de  $8,4 \cdot 10^6$  Pa și temperatura de 280K suferă o transformare izocoră la sfârșitul căreia temperatura devine 250K. Presiunea finală este: (5 pct.)  
 a) 7 MPa; b) 6 MPa; c) 5,5 MPa; d) 6,5 MPa; e) 7,5 MPa; f) 5 MPa.
18. Peste un scripete fix ideal este trecut un fir de masă neglijabilă. Firul trece printr-un manșon fix care exercită asupra sa o forță de frecare constantă egală cu 32N. La un capăt al firului este legat un corp de masă  $m_1 = 3$  kg, la celălalt capăt unul de masă  $m_2$ . Sistemul se mișcă uniform. Se cunoaște  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Masa  $m_2$  este: (5 pct.)  
 a) 3 kg; b) 6 kg; c) 5,5 kg; d) 0,2 kg; e) 6,2 kg; f) 0,5 kg.

## ENUNȚURI ȘI REZOLVĂRI 2010

1. La capetele unui fir conductor se aplică o tensiune de 12 V. În timp de 1 minut prin acest fir trece o sarcină electrică de 72 C. Rezistența electrică a firului este:

- a) 12  $\Omega$ ; b) 16  $\Omega$ ; c) 10  $\Omega$ ; d) 8  $\Omega$ ; e) 14  $\Omega$ ; f) 15,5  $\Omega$ .

### Rezolvare

Intensitatea curentului care trece prin fir este  $I = \frac{q}{\Delta t}$ , iar din legea lui Ohm,  $I = \frac{U}{R}$ , rezultă rezistența electrică a firului  $R = \frac{U\Delta t}{q} = 10\Omega$ .

2. Un fir de cupru (coeficientul termic al rezistivității  $\alpha = 4 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$ ) are rezistența  $R_0 = 10\Omega$  la temperatura de  $0^\circ\text{C}$ . Neglijând dilatarea firului, rezistența acestuia la temperatura de  $100^\circ\text{C}$  este:

- a) 8  $\Omega$ ; b) 14  $\Omega$ ; c) 50  $\Omega$ ; d) 6  $\Omega$ ; e) 4  $\Omega$ ; f) 12  $\Omega$ .

### Rezolvare

Rezistența firului la  $100^\circ\text{C}$ ,  $R_{100}$ , este:  $R_{100} = R_0(1 + \alpha\Delta t) = 14\Omega$ .

3. Un acumulator cu t.e.m.  $E = 12\text{ V}$  are intensitatea curentului de scurtcircuit  $I_{sc} = 40\text{ A}$ . Legând la bornele acumulatorului un rezistor, tensiunea la bornele sale devine  $U = 11\text{ V}$ . Valoarea rezistenței rezistorului este:

- a) 4,5  $\Omega$ ; b) 3,5  $\Omega$ ; c) 3,3  $\Omega$ ; d) 4  $\Omega$ ; e) 2,5  $\Omega$ ; f) 3  $\Omega$ .

### Rezolvare

Din relația curentului de scurtcircuit,  $I_{sc} = \frac{E}{r}$ , obținem rezistența internă,  $r$ , a sursei. Din legea lui Ohm,  $I = \frac{E}{R+r}$  și  $I = \frac{U}{R}$ , obținem rezistența  $R$  a rezistorului:  
$$R = \frac{UE}{I_{sc}(E-U)} = 3,3\Omega.$$

4. Două surse identice de curent continuu având fiecare t.e.m. de 12 V și rezistența internă de 0,4  $\Omega$  sunt legate în paralel la bornele unui rezistor cu rezistența de 5,8  $\Omega$ . Puterea disipată pe rezistor este:

- a) 12,6 W ; b) 18,4 W, c) 23,2 W; d) 12 W; e) 5,8 W; f) 45,2 W.

### Rezolvare

Puterea disipată pe rezistor este  $P = RI^2$  cu  $I = \frac{E}{R + \frac{r}{2}}$ ; rezultă  $P = 23,2\text{ W}$ .

5. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit care nu conține generatoare electrice, scrisă cu notațiile din manualele de fizică, este:

a)  $I = \frac{E}{r}$ ; b)  $I = \frac{U}{R}$ ; c)  $I = \frac{E}{R+r}$ ; d)  $I = UR$ ; e)  $U = \frac{I}{R}$ ; f)  $P = UI$ .

Rezolvare

Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit este  $I = \frac{U}{R}$ .

6. În cazul transferului maxim de putere, randamentul unui circuit de curent continuu format dintr-un generator cu t.e.m  $E$ , rezistența internă  $r$  și un rezistor cu rezistența  $R$  este:

a) 75%; b) 95%; c) 50%; d)  $\frac{2R}{R+r}$ ; e) 25%; f)  $\frac{RE^2}{(R+r)^2}$ .

Rezolvare

Transferul maxim de putere se produce când  $R = r$ . În acest caz, randamentul circuitului este:

$$\eta = \frac{P_u}{P_c} = \frac{R}{R+r} = 50\%.$$

7. Un corp se deplasează rectiliniu uniform pe o suprafață orizontală pe distanța de 10 m, sub acțiunea unei forțe orizontale de 10 N. Lucrul mecanic al forței de frecare este:

a) -1 J; b) 1 J; c) -100 J; d) 100 J; e) -10 J; f) 10 J.

Rezolvare

Deoarece deplasarea este uniformă, forța de tracțiune este egalată de forța de frecare (cele două forțe având sens contrar), astfel încât:

$$L_r = -F_{fr} \cdot d = -100 \text{ J}.$$

8. Un corp este aruncat vertical în sus cu viteza inițială  $v_0 = 15 \text{ m/s}$ . Cunoscând accelerația gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , timpul după care corpul revine pe sol este:

a) 2,5 s; b) 1,5 s; c) 1 s; d) 3 s; e) 3,5 s; f) 2 s.

Rezolvare

Timpul de urcare este egal cu timpul de coborâre în punctul de lansare:  $t = t_u + t_c = 2 \frac{v_0}{g} = 3 \text{ s}$ .

9. Căldura se măsoară în S.I. cu aceeași unitate de măsură ca:

a) temperatura; b) cantitatea de substanță; c) energia cinetică; d) capacitatea calorică; e) căldura molară; f) căldura specifică.

Rezolvare

$$[\text{căldura}]_{\text{SI}} = [\text{energia cinetică}]_{\text{SI}} = \text{J}$$

10. Utilizând notațiile din manualele de fizică, expresia energiei cinetice este:

a)  $\frac{mv}{2}$ ; b)  $mgh$ ; c)  $\frac{mv^2}{2}$ ; d)  $\frac{kx^2}{2}$ ; e)  $mv^2$ ; f)  $\frac{kv^2}{2}$ .

Rezolvare

Expresia energiei cinetice este:  $E_c = \frac{mv^2}{2}$ .

11. O cantitate de gaz ideal parcurge un ciclu format dintr-o transformare izocoră în care presiunea crește de 8 ori, o destindere adiabatică și o comprimare izobară. Exponentul adiabatic este  $\gamma = 1,5$ . Randamentul ciclului este:

a) 0,571; b) 3/16; c) 5/16; d) 5/14; e) 43,8%; f) 4/15.

Rezolvare

Randamentul ciclului este  $\eta = 1 - \frac{|Q_c|}{Q_p}$ , unde  $Q_p$  este căldura primită pe izocoră, iar  $Q_c$  este căldura cedată pe izobară:  $Q_p = \nu C_V (T_2 - T_1)$ , respectiv  $|Q_c| = \nu C_p (T_3 - T_1)$ .

Din transformarea izocoră,  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ , rezultă  $T_2 = 8T_1$  și  $T_2 - T_1 = 7T_1$ . Din transformările izobară,  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_3}{T_3}$ , și adiabatică,  $p_2 V_1^\gamma = p_1 V_3^\gamma$ , rezultă  $T_3 = 4T_1$  și  $T_3 - T_1 = 3T_1$ . Astfel,  $\eta = 1 - \gamma \frac{3}{7} = \frac{5}{14}$ .

12. Unitatea de măsură a accelerației în S.I. este:

a) s/m; b) m/s<sup>2</sup>; c) m · s<sup>-1</sup>; d) m/s; e) m · s; f) m · s<sup>2</sup>.

Rezolvare

$[a]_{SI} = m/s^2$ .

13. O mașină termică ideală funcționează după un ciclu Carnot, temperatura sursei reci fiind 300K iar cea a sursei calde cu 200K mai mare. În cursul unui ciclu lucrul mecanic produs este  $L = 0,2$  kJ. Valoarea absolută a căldurii cedate sursei reci într-un ciclu este:

a) 0,1 kJ; b) 0,3 kJ; c) 0,5 kJ; d) 0,2 kJ; e) 0,6 kJ; f) 0,8 kJ.

### Rezolvare

Din expresia randamentului ciclului Carnot,  $\eta = \frac{L}{Q_p} = 1 - \frac{T_{rece}}{T_{caldă}}$ , rezultă căldura primită  $Q_p$ ,

iar din lucrul mecanic  $L = Q_p - |Q_c|$  obținem  $|Q_c| = \frac{L}{1 - \frac{T_{rece}}{T_{cald}}} - L = 0,3 \text{ kJ}$ .

**14.** Un gaz ideal se destinde adiabetic. La finalul procesului volumul gazului este de 8 ori mai mare și presiunea este de 32 de ori mai mică. Exponentul adiabetic este:

- a) 3/5; b) 5/3; c) 1,75; d) 3/2; e) 7/5; f) 2.

### Rezolvare

Ecuția transformării adiabatice,  $p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma$ , se scrie  $p_1 V_1^\gamma = \frac{p_1}{32} (8V_1)^\gamma$ , de unde rezultă  $\gamma = 5/3$ .

**15.** Cunoscând  $R$  – constanta universală a gazelor perfecte și  $\gamma$  - exponentul adiabetic, căldura molară la presiune constantă este:

- a)  $\gamma R$ ; b)  $\frac{\gamma}{\gamma-1} R$ ; c)  $\frac{\gamma}{\gamma+1} R$ ; d)  $\frac{R}{\gamma-1}$ ; e)  $(\gamma-1)R$ ; f)  $(\gamma+1)R$ .

### Rezolvare

Din relația Robert-Mayer,  $C_p = C_V + R$  și expresia exponentului adiabetic,  $\gamma = \frac{C_p}{C_V}$ , obținem

$$C_p = \frac{\gamma}{\gamma-1} R.$$

**16.** Un autoturism începe să frâneze cu accelerație constantă. După ce a parcurs un sfert din distanța până la oprire, viteza este egală cu  $40\sqrt{3}$  km/h. Viteza autoturismului în momentul începerii frânării este:

- a) 50 km/h; b)  $60\sqrt{3}$  km/h; c) 25 m/s; d) 20 m/s; e) 100 km/h; f) 80 km/h.

### Rezolvare

Scriem relația lui Galilei,  $v = \sqrt{v_0^2 + 2ad}$ , pentru distanța până la oprire:  $0 = \sqrt{v_0^2 - 2ad'}$  și pentru un sfert din această distanță:  $v_1 = \sqrt{v_0^2 - \frac{ad'}{2}}$ . Rezultă  $v_0 = 80$  km/h.

**17.** O cantitate de gaz ideal aflată la presiunea de  $8,4 \cdot 10^6$  Pa și temperatura de 280 K suferă o transformare izocoră la sfârșitul căreia temperatura devine 250 K. Presiunea finală este:

- a) 7 MPa; b) 6 MPa; c) 5,5 MPa; d) 6,5 MPa; e) 7,5 MPa; f) 5 MPa.

### Rezolvare

Din ecuația transformării izocore,  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ , rezultă 7,5 MPa.

**18.** Peste un scripete fix ideal este trecut un fir de masă neglijabilă. Firul trece printr-un manșon fix care exercită asupra sa o forță de frecare constantă egală cu 32 N. La un capăt al firului este legat un corp de masă  $m_1 = 3$  kg, la capătul celălalt unul de masă  $m_2$ . Sistemul se mișcă uniform. Se cunoaște  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Masa  $m_2$  este:

a) 3 kg; b) 6 kg; c) 5,5 kg; d) 0,2 kg; e) 6,2 kg; f) 0,5 kg.

### Rezolvare

Ecuațiile de mișcare a celor două corpuri sunt:  $m_1g - T_1 = 0$  și  $m_2g - T_2 = 0$ , la care se adaugă ecuația pentru fir:  $T_2 - T_1 - F_f = 0$ .

Rezultă  $m_2 = m_1 + \frac{F_f}{g} = 6,2$  kg.

**CHESTIONAR DE CONCURS**

Numărul legitimației de bancă \_\_\_\_\_

Numele \_\_\_\_\_

Prenumele tatălui \_\_\_\_\_

Prenumele \_\_\_\_\_

DISCIPLINA: Fizică F

VARIANTA C

- În SI lucrul mecanic se măsoară în: (5 pct.)  
a)  $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$ ; b) W; c)  $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ ; d) N/m; e) J; f) kWh.
- Un ciclu format din două izocore de volume  $V_1$  și  $V_2 = e^2 V_1$  ( $e$  este baza logaritmilor naturali) și două izoterme de temperaturi  $T_1 = 400\text{K}$  și  $T_2 = 300\text{K}$ , este parcurs de un gaz ideal a cărui căldură molară la volum constant este  $C_v = \frac{5}{2}R$ , unde  $R$  este constanta gazelor ideale. Randamentul unei mașini termice care funcționează după acest ciclu este: (5 pct.)  
a)  $\frac{2}{13}$ ; b)  $\frac{5}{17}$ ; c)  $\frac{8}{21}$ ; d)  $\frac{4}{13}$ ; e)  $\frac{2}{21}$ ; f)  $\frac{4}{21}$ .
- Două corpuri având masele egale cu 200g sunt legate cu un fir trecut peste un scripete fix. Forța care acționează asupra scripetelui este ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ): (5 pct.)  
a) 5 N; b) 0,5 N; c) 1 N; d) 2 N; e) 3 N; f) 4 N.
- O cantitate de gaz ideal se încălzește la volum constant până când temperatura sa crește cu 120K iar presiunea cu 30% față de presiunea inițială. Temperatura inițială a gazului este: (5 pct.)  
a) 500K; b) 100K; c) 400K; d) 300 °C; e) 400 °C; f) 200K.
- Raportul dintre presiunea și densitatea unei cantități de gaz ideal este constant în transformarea: (5 pct.)  
a) izotermă; b) izobară; c) adiabatică; d) generală; e) ireversibilă; f) izocoră.
- Un corp este aruncat pe verticală de jos în sus cu viteza inițială  $v_0 = 20 \text{ m/s}$ . Înălțimea maximă la care ajunge corpul este ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ): (5 pct.)  
a) 10 m; b) 15 m; c) 20 m; d) 16 m; e) 5 m; f) 12 m.
- Pentru funcționare normală un bec cu puterea de 2W trebuie alimentat la o tensiune de 6V. Rezistența becului este egală cu: (5 pct.)  
a) 15  $\Omega$ ; b) 18  $\Omega$ ; c) 9,8  $\Omega$ ; d) 20  $\Omega$ ; e) 2  $\Omega$ ; f) 10  $\Omega$ .
- Un ampermetru poate măsura un curent electric continuu de intensitate maximă egală cu 2A. Legând la bornele acestuia un șunt având rezistența de 20 de ori mai mică decât rezistența internă a ampermetrului, curentul maxim ce poate fi măsurat este: (5 pct.)  
a) 20A; b) 42A; c) 40A; d) 21A; e) 19A; f) 10A.



9. Se cunoaște că sub acțiunea unei forțe  $F = 221\text{ N}$  un fir de cupru (cu modulul de elasticitate  $E = 13 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$ ) se alungește cu  $\Delta l = 0,15 \text{ m}$ . Cunoscând rezistivitatea cuprului  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ , rezistența electrică a firului este: (5 pct.)  
 a) 15  $\Omega$ ; b) 0,1  $\Omega$ ; c) 1  $\Omega$ ; d) 0,3  $\Omega$ ; e) 2  $\Omega$ ; f) 1,5  $\Omega$ .
10. Căderea de tensiune pe rezistența internă a unei surse electrice conectate la un rezistor extern este de 1V, iar randamentul circuitului este egal cu 0,8. Tensiunea electromotoare a sursei este: (5 pct.)  
 a) 1,25V; b) 2,25V; c) 5V; d) 9V; e) 1,8V; f) 4V.
11. Căldura degajată la trecerea unui curent electric de intensitate  $I$  printr-un conductor având rezistența  $R$  în timpul  $\Delta t$  este: (5 pct.)  
 a)  $RI\Delta t^2$ ; b)  $R^2\Delta t / I$ ; c)  $IR^2\Delta t$ ; d)  $RI\Delta t$ ; e)  $I^2\Delta t / R$ ; f)  $RI^2\Delta t$ .
12. Printr-un fir conductor trece un curent de 0,5mA timp de 2h. În acest timp prin fir trece o sarcină electrică egală cu: (5 pct.)  
 a) 25C; b) 100mA; c) 100C; d) 3,6C; e) 100mC; f) 25mC.
13. Două corpuri având masele  $m_1 = 0,5 \text{ kg}$  și  $m_2 = 2 \text{ kg}$  se află pe un plan înclinat de unghi  $\alpha = \pi / 6$ . Cele două corpuri sunt în contact unul cu celălalt, corpul de masă  $m_1$  aflându-se mai jos. Coeficienții de frecare cu planul ai corpurilor sunt respectiv  $\mu_1 = 0,3$  și  $\mu_2 = 0,2$ . Cunoscând  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , forța pe care corpul de masă  $m_2$  o exercită asupra corpului de masă  $m_1$  în timpul coborârii pe plan este: (5 pct.)  
 a)  $\sqrt{3} \text{ N}$ ; b) 0,2 N; c)  $0,5\sqrt{3} \text{ N}$ ; d) 2 N; e)  $0,2\sqrt{3} \text{ N}$ ; f) 1,4 N.
14. Un autoturism având puterea motorului de 75 kW se deplasează cu o viteză constantă de 180 km/h. Forța de rezistență la înaintare este egală cu ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ): (5 pct.)  
 a) 3000 N; b) 15000 N; c) 750 N; d) 1500 N; e) 2000 N; f) 150 N.
15. În SI unitatea de măsură pentru exponentul adiabatic este: (5 pct.)  
 a) J/mol·K; b) J/K; c) nu are unitate de măsură; d) J/kg; e) Pa·m<sup>3</sup>; f) m<sup>2</sup>/N.
16. Un gaz ideal monoatomic ( $C_V = \frac{3}{2}R$ ) primește căldura  $Q = 15 \text{ kJ}$  pentru a-și mări izobar temperatura. Căldura necesară pentru a mări izocor cu aceeași valoare temperatura gazului este: (5 pct.)  
 a) 12,5 kJ; b) 9 kJ; c) 16 kJ; d) 25 kJ; e) 12000 J; f) 6 kJ.
17. Pentru oxigen se cunosc masa molară,  $\mu = 32 \text{ g/mol}$  și exponentul adiabatic,  $\gamma = 1,4$ . Căldura specifică la presiune constantă a oxigenului este (se consideră  $R = 8,32 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$ ): (5 pct.)  
 a) 182 J/(kg·K); b) 124 J/(kg·K); c) 910 J/(kg·K); d) 0,900 J/(kg·K); e) 207 J/(kg·K);  
 f) 290 J/(kg·K).
18. Din punctul A pornesc în aceeași direcție două automobile deplasându-se rectiliniu și uniform. Primul se mișcă cu viteza  $v_1 = 63 \text{ km/h}$ , al doilea pleacă la 15 min după primul și se deplasează cu  $v_2 = 90 \text{ km/h}$ . Punctul în care se vor întâlni cele două automobile se află față de A la distanța: (5 pct.)  
 a) 27 km; b) 54 km; c) 64 km; d) 52,5 km; e) 22,5 km; f) 48,5 km.

## ENUNȚURI ȘI REZOLVĂRI 2011

1. În S.I. lucrul mecanic se măsoară în:

- a)  $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ; b) W; c)  $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ; d)  $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ ; e) J; f) kWh.

### Rezolvare

Din relația de definiție a lucrului mecanic obținem

$$[L]_{\text{SI}} = [F]_{\text{SI}} \cdot [d]_{\text{SI}} = \text{N} \cdot \text{m} = \text{J}$$

2. Un ciclu format din două izocore de volume  $V_1$  și  $V_2 = e^2 V_1$  ( $e$  este baza logaritmilor naturali) și două izoterme de temperaturi  $T_1 = 400 \text{ K}$  și  $T_2 = 300 \text{ K}$ , este parcurs de un gaz ideal a cărui căldură molară la volum constant este  $C_V = \frac{5}{2} R$ , unde  $R$  este constanta gazelor ideale.

Randamentul unei mașini termice care funcționează după acest ciclu este:

- a)  $\frac{2}{13}$ ; b)  $\frac{5}{17}$ ; c)  $\frac{8}{21}$ ; d)  $\frac{4}{13}$ ; e)  $\frac{2}{21}$ ; f)  $\frac{4}{21}$ .

### Rezolvare

Randamentul mașinii termice este  $\eta = 1 - \frac{|Q_c|}{Q_p}$ , unde  $Q_c = Q_{34} + Q_{41}$ , respectiv  $Q_p = Q_{12} + Q_{23}$ .

Astfel:  $|Q_c| = \nu C_V (T_1 - T_2) + \nu RT_2 \ln \frac{V_2}{V_1}$  iar  $Q_p = \nu C_V (T_1 - T_2) + \nu RT_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$ .

Calculând  $\ln \frac{V_2}{V_1} = 2$  rezultă  $\eta = \frac{4}{21}$ .

3. Două corpuri având masele egale cu 200 g sunt legate cu un fir trecut peste un scripete fix.

Forța care acționează asupra scripetelui este ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ):

- a) 5 N; b) 0,5 N; c) 1 N; d) 2 N; e) 3 N; f) 4 N.

### Rezolvare

Reacțiunea  $R$  în scripete este  $R = 2T$  iar  $T = G$ .

Rezultă  $R = 2mg = 4 \text{ N}$ .

4. O cantitate de gaz ideal se încălzește la volum constant până când temperatura sa crește cu 120 K iar presiunea cu 30% față de presiunea inițială. Temperatura inițială a gazului este:

- a) 500 K; b) 100 K; c) 400 K; d) 300 °C; e) 400 °C; f) 200 K.

### Rezolvare

Introducând datele problemei în legea transformării izocore,  $\frac{p_i}{T_i} = \frac{p_f}{T_f}$ , obținem:  $\frac{p_i}{T_i} = \frac{p_i + 0,3p_i}{T_i + 120}$ .

Rezultă  $T_i = 400$  K.

5. Raportul dintre presiunea și densitatea unei cantități de gaz ideal este constant în transformarea:

a) izotermă; b) izobară; c) adiabatică; d) generală; e) ireversibilă; f) izocoră.

### Rezolvare

Deoarece  $V = \frac{m}{\rho}$ , din ecuația termică de stare a gazului ideal,  $pV = \nu RT$ , se obține raportul dintre presiune și densitate:  $\frac{p}{\rho} = \frac{\nu RT}{m}$ . Pentru o cantitate dată de gaz acest raport este constant în transformarea izotermă ( $T = \text{const.}$ ).

6. Un corp este aruncat pe verticală de jos în sus cu viteza inițială  $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Înălțimea maximă la care ajunge corpul este ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ):

a) 10 m; b) 15 m; c) 20 m; d) 16 m; e) 5 m; f) 12 m.

### Rezolvare

Neglijând frecarea cu aerul, din legea de conservare a energiei mecanice,  $E_{ci} + E_{pi} = E_{cf} + E_{pf}$ , obținem:  $\frac{mv_0^2}{2} = mgh_{\text{max}}$ . Rezultă  $h_{\text{max}} = 20$  m.

7. Pentru funcționare normală un bec cu puterea de 2 W trebuie alimentat la o tensiune de 6 V. Rezistența becului este egală cu:

a) 15  $\Omega$ ; b) 18  $\Omega$ ; c) 9,8  $\Omega$ ; d) 20  $\Omega$ ; e) 2  $\Omega$ ; f) 10  $\Omega$ .

### Rezolvare

Din relația de definiție a puterii electrice,  $P = \frac{U^2}{R}$ , obținem  $R = 18 \Omega$ .

8. Un ampermetru poate măsura un curent electric continuu de intensitate maximă egală cu 2 A. Legând la bornele acestuia un șunt având rezistența de 20 de ori mai mică decât rezistența internă a ampermetrului, curentul maxim ce poate fi măsurat este:

a) 20 A; b) 42 A; c) 40 A; d) 21 A; e) 19 A; f) 10 A.

### Rezolvare

Tensiunea maximă suportată la borne de ampermetru (având rezistența internă  $R_A$ ) este  $U = I_{\max} R_A = 2R_A$ .

Întrucât șuntul se leagă în paralel cu ampermetrul, tensiunea la bornele lui este aceeași dar curentul care îl străbate este de 20 de ori mai mare:

$$I_S = \frac{U}{R_S} = \frac{U}{R_A/20} = 20 \frac{U}{R_A} = 40 \text{ A.}$$

Ca urmare, intensitatea curentului maxim ce poate fi măsurat de ampermetrul prevăzut cu șunt este

$$I = I_{\max} + I_S = 42 \text{ A.}$$

9. Se cunoaște că sub acțiunea unei forțe  $F = 221 \text{ N}$  un fir de cupru (cu modulul de elasticitate  $E = 13 \cdot 10^{10} \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ ) se alungește cu  $\Delta l = 0,15 \text{ m}$ . Cunoscând rezistivitatea cuprului  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ , rezistența electrică a firului este:

- a)  $15 \Omega$ ; b)  $0,1 \Omega$ ; c)  $1 \Omega$ ; d)  $0,3 \Omega$ ; e)  $2 \Omega$ ; f)  $1,5 \Omega$ .

### Rezolvare

Rezistența electrică a unui conductor depinde de natura și dimensiunile sale conform relației

$$R = \rho \frac{l}{S}.$$

Din legea lui Hooke,  $\frac{F}{S} = E \frac{\Delta l}{l}$ , rezultă raportul între lungimea și secțiunea transversală a conductorului:  $\frac{l}{S} = E \frac{\Delta l}{F}$ . Astfel, rezistența conductorului este:

$$R = \rho E \frac{\Delta l}{F} = 1,5 \Omega.$$

10. Căderea de tensiune pe rezistența internă a unei surse electrice conectate la un rezistor extern este de  $1 \text{ V}$ , iar randamentul circuitului este egal cu  $0,8$ . Tensiunea electromotoare a sursei este:

- a)  $1,25 \text{ V}$ ; b)  $2,25 \text{ V}$ ; c)  $5 \text{ V}$ ; d)  $9 \text{ V}$ ; e)  $1,8 \text{ V}$ ; f)  $4 \text{ V}$ .

### Rezolvare

Din relația randamentului unui circuit electric,  $\eta = \frac{P_u}{P_c} = \frac{UI}{EI}$ , exprimat în funcție de tensiunea

electromotoare  $E$  a sursei și căderea de tensiune  $u$  pe rezistența sa internă,  $\eta = 1 - \frac{u}{E}$ , rezultă:

$$E = 5 \text{ V.}$$

11. Căldura degajată la trecerea unui curent electric de intensitate  $I$  printr-un conductor având rezistența  $R$  în timpul  $\Delta t$  este:

- a)  $RI\Delta t^2$ ; b)  $\frac{R^2\Delta t}{I}$ ; c)  $IR^2\Delta t$ ; d)  $RI\Delta t$ ; e)  $\frac{I^2\Delta t}{R}$ ; f)  $RI^2\Delta t$ .

Rezolvare

Expresia matematică a legii lui Joule este:

$$Q = RI^2\Delta t.$$

12. Printr-un fir conductor trece un curent de 0,5 mA timp de 2 h. În acest timp prin fir trece o sarcină electrică egală cu:

- a) 25 C; b) 100 mA; c) 100 C; d) 3,6 C; e) 100 mC; f) 25 mC.

Rezolvare

Din relația de definiție a intensității curentului electric,  $I = \frac{q}{\Delta t}$ , obținem:  $q = 3,6 \text{ C}$ .

13. Două corpuri având masele  $m_1 = 0,5 \text{ kg}$  și  $m_2 = 2 \text{ kg}$  se află pe un plan înclinat de unghi  $\alpha = \frac{\pi}{6}$ . Cele două corpuri sunt în contact unul cu celalalt, corpul de masă  $m_1$  aflându-se mai jos. Coeficienții de frecare cu planul ai corpurilor sunt respectiv  $\mu_1 = 0,3$  și  $\mu_2 = 0,2$ . Cunoșcând  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , forța pe care corpul de masă  $m_2$  o exercită asupra corpului de masă  $m_1$  în timpul coborârii pe plan este:

- a)  $\sqrt{3} \text{ N}$ ; b)  $0,2 \text{ N}$ ; c)  $0,5\sqrt{3} \text{ N}$ ; d)  $2 \text{ N}$ ; e)  $0,2\sqrt{3} \text{ N}$ ; f)  $1,4 \text{ N}$ .

Rezolvare

Ecuțiile de mișcare a celor două corpuri în contact care coboară cu accelerația  $a$  pe planul înclinat sunt:

$$m_1 a = m_1 g (\sin \alpha - \mu_1 \cos \alpha) + T$$

$$m_2 a = m_2 g (\sin \alpha - \mu_2 \cos \alpha) - T$$

unde  $T$  este forța de interacțiune dintre corpuri (forța cu care corpul de masă  $m_2$  îl împinge pe cel de masă  $m_1$ , dar și forța, egală și de sens contrar, cu care reacționează corpul de masă  $m_1$ ).

Rezolvând sistemul de două ecuații obținem:

$$T = g \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} (\mu_1 - \mu_2) \cos \alpha = 0,2\sqrt{3} \text{ N}.$$

14. Un autoturism având puterea motorului de 75 kW se deplasează cu o viteză constantă de 180 km/h. Forța de rezistență la înaintare este egală cu ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ):

- a) 3000 N; b) 15000 N; c) 750 N; d) 1500 N; e) 2000 N; f) 150 N.

Rezolvare

În cazul deplasării cu viteză constantă, forța de rezistență la înaintare este egală cu forța dezvoltată de motorul autoturismului. Astfel,

$$F_r = \frac{P}{v} = 1500 \text{ N}.$$

15. În SI unitatea de măsură pentru exponentul adiabatic este:

- a)  $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ ; b)  $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ ; c) nu are unitate de măsură; d)  $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ; e)  $\text{Pa} \cdot \text{m}^{-3}$ ; f)  $\frac{\text{m}^2}{\text{N}}$ .

Rezolvare

Relația de definiție a exponentului adiabatic este  $\gamma = \frac{C_p}{C_V}$ , unde  $C_p$  reprezintă căldura molară la presiune constantă, iar  $C_V$  este căldura molară la volum constant, ambele mărimi având unitatea de măsură în SI J/mol·K. Prin urmare, exponentul adiabatic,  $\gamma$ , este o mărime adimensională.

16. Un gaz ideal monoatomic ( $C_V = \frac{3}{2}R$ ) primește căldura  $Q = 15 \text{ kJ}$  pentru a-și mări izobar temperatura. Căldura necesară pentru a mări izocor cu aceeași valoare temperatura gazului este:

- a) 12,5 kJ; b) 9 kJ; c) 16 kJ; d) 25 kJ; e) 12000 J; f) 6 kJ.

Rezolvare

Căldurile primite în transformările izobară  $Q_p$  și izocoră  $Q_V$  sunt:  $Q_p = \nu C_p \Delta T$  și respectiv  $Q_V = \nu C_V \Delta T$ .

Pentru o aceeași valoare a creșterii de temperatură a gazului,  $\Delta T$ , obținem  $Q_V = Q_p \frac{C_V}{C_p}$ .

Pentru un gaz ideal monoatomic  $C_V = \frac{3}{2}R$ , iar  $C_p = \frac{5}{2}R$ . Rezultă  $Q_V = 9 \text{ kJ}$ .

17. Pentru oxigen se cunosc masa molară,  $\mu = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$  și exponentul adiabatic,  $\gamma = 1,4$ . Căldura specifică la presiune constantă a oxigenului este (se consideră  $R = 8,32 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ ):

- a) 182 J/(kg·K); b) 124 J/(kg·K); c) 910 J/(kg·K); d) 0,900 J/(kg·K);

e) 207 J/(kg·K); f) 290 J/(kg·K).

### Rezolvare

Din raportul relațiilor de definiție a căldurii specifice la presiune constantă,  $c_p = \frac{Q_p}{m\Delta T}$  și căldurii molare la presiune constantă,  $C_p = \frac{Q_p}{\nu\Delta T}$ , rezultă:  $c_p = C_p \frac{\nu}{m}$ . Dar  $\frac{\nu}{m} = \frac{1}{\mu}$  și obținem

$$c_p = \frac{C_p}{\mu} = \frac{\gamma R}{\gamma - 1} \frac{1}{\mu} = 910 \text{ J/kg}\cdot\text{K}.$$

**18.** Din punctul A pornesc în aceeași direcție două automobile deplasându-se rectiliniu și uniform. Primul se mișcă cu viteza  $v_1 = 63 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ , al doilea pleacă la 15 min după primul și se deplasează cu  $v_2 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Punctul în care se vor întâlni cele două automobile se află față de A la distanța:

a) 27 km; b) 54 km; c) 64 km; d) 52,5 km; e) 22,5 km; f) 48,5 km.

### Rezolvare

Față de punctul A legile de mișcare a celor două automobile sunt  $x_1 = v_1 t$  și  $x_2 = v_2 (t - t')$ . Din condiția de întâlnire,  $x_1 = x_2$ , se obține timpul de întâlnire  $t_i$ ; față de punctul A, automobilele se întâlnesc la distanța  $x_i = v_1 t_i = 52,5 \text{ km}$ .

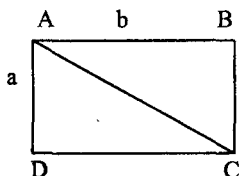
**CHESTIONAR DE CONCURS**

DISCIPLINA: Fizică F

VARIANTA D

1. Două rezistoare cu rezistențele  $R_1 = 4\Omega$  și  $R_2 = 8\Omega$  se montează în serie, apoi în paralel. Raportul dintre rezistențele echivalente serie/paralel este: (5 pct.)  
a) 1/2; b) 9/2; c) 2; d) 3/16; e) 2/9; f) 16/3.

2. Conductoarele AB, BC, CD și DA formează un circuit dreptunghiular ca în figură, iar conductorul AC este pe diagonală. Toate conductoarele au aceeași rezistență pe unitatea de lungime. Laturile dreptunghiului au lungimile a și  $b = \frac{4a}{3}$ . Rezistența echivalentă între punctele B și D se notează cu  $R_{BD}$ , iar cea între punctele A și C cu  $R_{AC}$ . Raportul dintre  $R_{BD}$  și  $R_{AC}$  este: (5 pct.)



- a) 27/35; b) 24/35; c) 48/35; d) 79/35; e) 62/35; f) 59/35.
3. Pornind fără viteză inițială un mobil se deplasează rectiliniu pe distanța de 100 m. Pe primul și ultimul sfert din distanța parcursă mobilul se mișcă cu aceeași accelerație constantă, iar în rest viteza sa este constantă și egală cu  $10 \text{ m/s}$ . Durata deplasării este: (5 pct.)  
a)  $5(\sqrt{2} + 1)\text{s}$ ; b)  $5\sqrt{2}\text{s}$ ; c) 0,01h; d)  $5(\sqrt{2} - 1)\text{s}$ ; e) 14s; f)  $5/\sqrt{2}\text{s}$ .
4. Două automobile pleacă în același moment unul spre celălalt din două localități aflate la distanța de 120 km. Vehiculele se deplasează cu aceeași viteză constantă de 60 km/h. Mobilele se întâlnesc după: (5 pct.)  
a) 1,5 h; b) 2 h; c) 75 minute; d) 60 minute; e) 45 minute; f) 3 h.
5. Un corp cu masa de 100 kg se află la 10 m deasupra solului. Se consideră  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ . Energia potențială gravitațională a corpului este: (5 pct.)  
a) 981J; b) 9,81J; c) 1kJ; d) 98,10J; e) 9810J; f) 98,1kJ.
6. Căldura degajată la trecerea unui curent electric de intensitate I printr-un conductor de rezistență R, în intervalul de timp  $\Delta t$  este: (5 pct.)  
a)  $I^2 R \Delta t$ ; b)  $IR^2 \Delta t^2$ ; c)  $IR^2 \Delta t$ ; d)  $I/R^2 \Delta t$ ; e)  $I^2 R^2 / \Delta t$ ; f)  $I^2 R^2 \Delta t$ .



7. Un circuit electric simplu este format dintr-o sursă de tensiune cu rezistența internă  $r$  și un rezistor cu rezistența  $R = 4r$ . Randamentul circuitului este: (5 pct.)  
a) 0,2; b) 0,3; c) 0,7; d) 0,4; e) 0,6; f) 0,8.
8. Randamentul unui ciclu Carnot care funcționează între temperaturile  $T_1 = 600\text{ K}$  și  $T_2 = 300\text{ K}$  este: (5 pct.)  
a) 0,4; b) 0,6; c) 0,75; d) 0,5; e) 0,25; f) 0,55.
9. Relația Robert-Mayer este: (5 pct.)  
a)  $C_p = C_v + R$ ; b)  $\gamma = C_p / C_v$ ; c)  $C_v = C_p + R$ ; d)  $C_p = C_v - R / 2$ ; e)  $R = C_p + C_v$ ; f)  $\Delta U = Q - L$ .
10. Expresia legii lui Ohm pentru un circuit simplu este: (5 pct.)  
a)  $I = \frac{U}{R} + \frac{E}{r}$ ; b)  $I = \frac{U}{r}$ ; c)  $I = \frac{E}{R}$ ; d)  $I = \frac{E}{r}$ ; e)  $I = \frac{E}{R+r}$ ; f)  $I = \frac{U}{R+r}$ .
11. Unitatea de măsură în SI pentru rezistivitatea electrică a unui material conductor este: (5 pct.)  
a)  $\Omega$ ; b)  $\Omega \cdot \text{m}^2$ ; c)  $\Omega / \text{m}$ ; d)  $\Omega^2 / \text{m}$ ; e)  $\Omega \cdot \text{m}$ ; f)  $\Omega^2 \cdot \text{m}$ .
12. În condiții normale de presiune și temperatură ( $p_0$ ,  $T_0$ ), densitatea unui gaz ideal este  $\rho_0$ . Cunoscând căldura specifică a gazului la volum constant  $c_v$ , exponentul său adiabatic este: (5 pct.)  
a)  $\frac{\rho_0}{p_0 T_0 c_v}$ ; b)  $1 + \frac{\rho_0}{p_0 c_v}$ ; c)  $\frac{p_0}{\rho_0 T_0 c_v}$ ; d)  $1 + \frac{\rho_0 T_0 c_v}{p_0}$ ; e)  $1 - \frac{\rho_0 T_0 c_v}{p_0}$ ; f)  $1 + \frac{p_0}{\rho_0 T_0 c_v}$ .
13. În cursul unui ciclu termodinamic cu randamentul  $\eta = 0,2$  se efectuează un lucru mecanic de 1000 J. Căldura cedată sursei reci în cursul ciclului are valoarea absolută de: (5 pct.)  
a) 5 kJ; b) 1 kJ; c) 6000 J; d) 4 kJ; e) 2000 J; f) 3 kJ.
14. Un sistem termodinamic primește căldura  $Q = 400\text{ J}$  și efectuează lucrul mecanic  $L = 200\text{ J}$ . Variația energiei sale interne este: (5 pct.)  
a) 400 J; b) -200 J; c) 1000 J; d) 800 J; e) 200 J; f) 600 J.
15. Sub acțiunea unei forțe de 10 kN o bară metalică nedeformată se alungește cu 40 mm. Lucrul mecanic efectuat este: (5 pct.)  
a) 120 J; b) 350 J; c) 50 J; d) 970 J; e) 80 J; f) 200 J.
16. Un mobil se deplasează rectiliniu cu viteza constantă de 84 km/h. Distanța parcursă de mobil în 1200 s este: (5 pct.)  
a) 100 m; b) 68 km; c) 77 m; d) 76 km; e) 50 m; f) 28 km.
17. Dintr-un punct aflat la înălțimea de 40 m se aruncă vertical în sus o piatră, cu viteza inițială  $v_0 = 10\text{ m/s}$ . Se consideră  $g = 10\text{ ms}^{-2}$ . Piatra cade pe sol după: (5 pct.)  
a) 3 s; b) 1 s; c) 3,25 s; d) 2,5 s; e) 2 s; f) 4 s.
18. O cantitate de gaz ideal al cărui indice adiabatic este  $\gamma = 1,4$  este încălzită izobar și efectuează lucrul mecanic  $L = 2\text{ J}$ . Căldura primită de gaz în timpul acestui proces este: (5 pct.)  
a) 5 J; b) 2 J; c) 7 J; d) 7 kJ; e) 3 kJ; f) 10 J.

## ENUNȚURI ȘI REZOLVĂRI 2012

1. Două rezistoare cu rezistențele  $R_1 = 4\Omega$  și  $R_2 = 8\Omega$  se montează în serie, apoi în paralel. Raportul dintre rezistențele echivalente serie/paralel este:

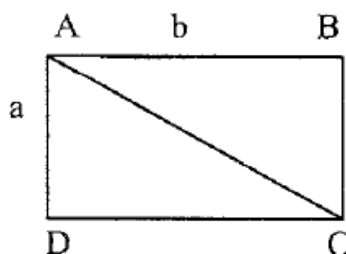
a) 1/2; b) 9/2; c) 2; d) 3/16; e) 2/9; f) 16/3.

### Rezolvare

Rezistențele echivalente serie, respectiv paralel, sunt:  $R_s = R_1 + R_2$  și  $R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ .

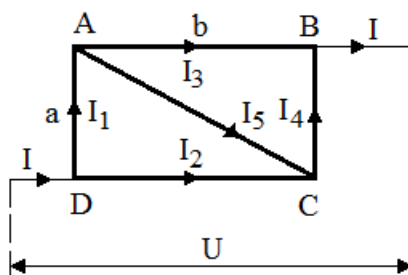
Raportul lor este:  $\frac{R_s}{R_p} = \frac{(R_1 + R_2)^2}{R_1 R_2} = \frac{9}{2}$ .

2. Conductoarele AB, BC, CD și DA formează un circuit dreptunghiular ca în figură, iar conductorul AC este pe diagonală. Toate conductoarele au aceeași rezistență pe unitatea de lungime. Laturile dreptunghiului au lungimile  $a$  și  $b = \frac{4a}{3}$ . Rezistența echivalentă între punctele B și D se notează cu  $R_{BD}$ , iar cea între punctele A și C cu  $R_{AC}$ . Raportul dintre  $R_{BD}$  și  $R_{AC}$  este:



a) 27/35; b) 24/35; c) 48/35; d) 79/35; e) 62/35; f) 59/35.

### Rezolvare



Dacă notăm cu  $\beta$  rezistența pe unitatea de lungime a conductoarelor, atunci rezistențele

laturilor dreptunghiului sunt:  $r_{AB} = \frac{4}{3}\beta a$ ,  $r_{BC} = \beta a$ ,  $r_{CD} = \frac{4}{3}\beta a$ ,  $r_{AD} = \beta a$ ,  $r_{AC} = \frac{5}{3}\beta a$ .

Rezistența echivalentă între punctele A și C,  $R_{AC}$ , are valoarea

$$R_{AC} = \frac{1}{1/(r_{AB} + r_{BC}) + 1/(r_{AD} + r_{CD}) + 1/r_{AC}} = \frac{35}{51}\beta a.$$

Rezistența echivalentă între punctele B și D se calculează considerând situația în care puntea este alimentată între aceste două puncte la tensiunea  $U$  și prin conductoare circulă curenți electrici, notați ca în figură. Considerând tensiunea un parametru fixat, din rezolvarea sistemului de 5 ecuații cu 5 necunoscute (curenții  $I$ ), sistem obținut din legile lui Kirchhoff:

$$I_1 - I_3 - I_5 = 0; \quad I_2 + I_5 - I_4 = 0; \quad \beta a I_1 + \frac{5\beta a}{3} I_5 - \frac{4\beta a}{3} I_2 = 0; \quad \beta a I_1 + \frac{4\beta a}{3} I_3 = U;$$

$$\frac{4\beta a}{3} I_2 + \beta a I_4 = U,$$

rezultă  $I_1 = \frac{27}{59\beta a} U$  și  $I_2 = \frac{24}{59\beta a} U$ . Deoarece  $I = I_1 + I_2$  și  $R_{BD} = \frac{U}{I}$  obținem

$$R_{BD} = \frac{59}{51}\beta a \text{ și raportul } \frac{R_{BD}}{R_{AC}} = \frac{59}{35}.$$

3. Pornind fără viteză inițială un mobil se deplasează rectiliniu pe distanța de 100 m. Pe primul și ultimul sfert din distanța parcursă mobilul se mișcă cu aceeași accelerație constantă, iar în rest viteza sa este constantă și egală cu 10 m/s. Durata deplasării este:

a)  $5(\sqrt{2} + 1)$  s; b)  $5\sqrt{2}$  s; c) 0,01 h; d)  $5(\sqrt{2} - 1)$  s; e) 14 s; f)  $5/\sqrt{2}$  s.

### Rezolvare

Pentru primul sfert de drum, din formula lui Galilei,  $v^2 = 2a \frac{d}{4}$ , se obține accelerația  $a$ .

Astfel, durata deplasării pe primul sfert de drum este  $t_1 = \frac{v}{a} = \frac{d}{2v} = 5$  s. Durata în care

mobilul se deplasează cu viteză constantă este  $t_2 = \frac{d}{2v} = 5$  s. După parcurgerea ultimului

sfert de drum, viteza finală este  $v_f = \sqrt{v^2 + 2a \frac{d}{4}}$ , iar durata corespunzătoare este

$$t_3 = \frac{v_f - v}{a} = 5(\sqrt{2} - 1) \text{ s.}$$

Durata totală a deplasării este  $t = t_1 + t_2 + t_3 = 5(\sqrt{2} + 1)$  s.

4. Două automobile pleacă în același moment unul spre celălalt din două localități aflate la distanța de 120 km. Vehiculele se deplasează cu aceeași viteză constantă de 60 km/h. Mobilele se întâlnesc după:

a) 1,5 h; b) 2 h; c) 75 minute; d) 60 minute; e) 45 minute; f) 3 h.

Rezolvare

Din condiția de întâlnire,  $d = v_1t + v_2t$ , rezultă  $t = 60$  minute.

5. Un corp cu masa de 100 kg se află la 10 m deasupra solului. Se consideră  $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ . Energia potențială gravitațională a corpului este:

a) 981 J; b) 9,81 J; c) 1 kJ; d) 98,10 J; e) 9810 J; f) 98,1 kJ.

Rezolvare

Energia potențială gravitațională a corpului este:  $E_p = mgh = 9810 \text{ J}$ .

6. Căldura degajată la trecerea unui curent electric de intensitate  $I$  printr-un conductor de rezistență  $R$ , în intervalul de timp  $\Delta t$  este:

a)  $I^2 R \Delta t$ ; b)  $IR^2 \Delta t^2$ ; c)  $IR^2 \Delta t$ ; d)  $I / R^2 \Delta t$ ; e)  $I^2 R^2 / \Delta t$ ; f)  $I^2 R^2 \Delta t$ .

Rezolvare

Căldura degajată este:  $Q = RI^2 \Delta t$ .

7. Un circuit electric simplu este format dintr-o sursă de tensiune cu rezistența internă  $r$  și un rezistor cu rezistența  $R = 4r$ . Randamentul circuitului este:

a) 0,2; b) 0,3; c) 0,7; d) 0,4; e) 0,6; f) 0,8.

Rezolvare

Randamentul circuitului electric este:  $\eta = \frac{P_u}{P_c} = \frac{R}{R+r} = 0,8$ .

8. Randamentul unui ciclu Carnot care funcționează între temperaturile  $T_1 = 600 \text{ K}$  și  $T_2 = 300 \text{ K}$  este:

a) 0,4; b) 0,6; c) 0,75; d) 0,5; e) 0,25; f) 0,55.

### Rezolvare

Randamentul ciclului Carnot este:  $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 0,5$ .

9. Relația Robert-Mayer este:

- a)  $C_p = C_V + R$ ; b)  $\gamma = C_p / C_V$ ; c)  $C_V = C_p + R$ ; d)  $C_p = C_V - R/2$ ;  
e)  $R = C_p + C_V$ ; f)  $\Delta U = Q - L$ .

### Rezolvare

Relația Robert-Mayer este:  $C_p = C_V + R$ .

10. Expresia legii lui Ohm pentru un circuit simplu este:

- a)  $I = \frac{U}{R} + \frac{E}{r}$ ; b)  $I = \frac{U}{R}$ ; c)  $I = \frac{E}{r}$ ; d)  $I = \frac{U}{r}$ ; e)  $I = \frac{E}{R+r}$ ; f)  $I = \frac{U}{R+r}$ .

### Rezolvare

Legea lui Ohm pentru un circuit simplu este:  $I = \frac{E}{R+r}$ .

11. Unitatea de măsură în SI pentru rezistivitatea electrică a unui material conductor este:

- a)  $\Omega$ ; b)  $\Omega \cdot \text{m}^2$ ; c)  $\frac{\Omega}{\text{m}}$ ; d)  $\frac{\Omega^2}{\text{m}}$ ; e)  $\Omega \cdot \text{m}$ ; f)  $\Omega^2 \cdot \text{m}$ .

### Rezolvare

$[\rho]_{\text{SI}} = \Omega \cdot \text{m}$ .

12. În condiții normale de presiune și temperatură ( $p_0, T_0$ ), densitatea unui gaz ideal este  $\rho_0$ . Cunoscând căldura specifică a gazului la volum constant  $c_V$ , exponentul său adiabatic este:

- a)  $\frac{\rho_0}{p_0 T_0 c_V}$ ; b)  $1 + \frac{\rho_0}{p_0 c_V}$ ; c)  $\frac{p_0}{\rho_0 T_0 c_V}$ ; d)  $1 + \frac{\rho_0 T_0 c_V}{p_0}$ ; e)  $1 - \frac{\rho_0 T_0 c_V}{p_0}$ ;  
f)  $1 + \frac{p_0}{\rho_0 T_0 c_V}$ .

### Rezolvare

$\gamma = \frac{C_p}{C_V} = \frac{C_V + R}{C_V} = 1 + \frac{R}{C_V} = 1 + \frac{R}{\mu c_V}$ . Din ecuația termică de stare,  $p_0 V_0 = \frac{m}{\mu} R T_0$ ,

rezultă  $\frac{R}{\mu} = \frac{p_0 V_0}{m T_0} = \frac{p_0}{\rho_0 T_0}$ . Înlocuind în expresia lui  $\gamma$  rezultă  $\gamma = 1 + \frac{p_0}{\rho_0 T_0 c_V}$ .

**13.** În cursul unui ciclu termodinamic cu randamentul  $\eta = 0,2$  se efectuează un lucru mecanic de 1000 J. Căldura cedată sursei reci în cursul ciclului are valoarea absolută de:

- a) 5 kJ; b) 1 kJ; c) 6000 J; d) 4 kJ; e) 2000 J; f) 3 kJ.

### Rezolvare

Din expresia randamentului,  $\eta = \frac{L}{Q_p}$ , se obține căldura primită,  $Q_p$ , iar din expresia

lucrului mecanic,  $L = Q_p - |Q_c|$ , rezultă  $|Q_c| = \frac{L}{\eta} - L = 4 \text{ kJ}$ .

**14.** Un sistem termodinamic primește căldura  $Q = 400 \text{ J}$  și efectuează lucrul mecanic  $L = 200 \text{ J}$ . Variația energiei sale interne este:

- a) 400 J; b) -200 J; c) 1000 J; d) 800 J; e) 200 J; f) 600 J.

### Rezolvare

Din ecuația principiului I al termodinamicii,  $Q = \Delta U + L$ , rezultă  $\Delta U = Q - L = 200 \text{ J}$ .

**15.** Sub acțiunea unei forțe de 10 kN o bară metalică nedeformată se alungește cu 40 mm. Lucrul mecanic efectuat este:

- a) 120 J; b) 350 J; c) 50 J; d) 970 J; e) 80 J; f) 200 J.

### Rezolvare

Forța deformatoare este  $F = kx$ . Lucrul mecanic efectuat de această forță este

$$L = \frac{kx^2}{2} = \frac{Fx}{2} = 200 \text{ J}.$$

**16.** Un mobil se deplasează rectiliniu cu viteza constantă de  $84 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Distanța parcursă de mobil în 1200 s este:

a) 100 m; b) 68 km; c) 77 m; d) 76 km; e) 50 m; f) 28 km.

Rezolvare

Distanța parcursă de mobil este:  $d = v \cdot t = 28 \text{ km}$ .

17. Dintr-un punct aflat la înălțimea de 40 m se aruncă vertical în sus o piatră, cu viteza

inițială  $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Se consideră  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Piatra cade pe sol după:

a) 3 s; b) 1 s; c) 3,25 s; d) 2,5 s; e) 2 s; f) 4 s.

Rezolvare

Față de punctul de aruncare, piatra se ridică la înălțimea  $h_u = \frac{v_0^2}{2g} = 5 \text{ m}$  în timpul

$t_u = \frac{v_0}{g} = 1 \text{ s}$ . Piatra coboară de la înălțimea maximă atinsă față de sol,  $h_{\text{max}} = 45 \text{ m}$ , într-un

timp  $t_c = \sqrt{\frac{2h_{\text{max}}}{g}} = 3 \text{ s}$ . Timpul total după care piatra ajunge pe sol este:  $t = 4 \text{ s}$ .

18. O cantitate de gaz ideal al cărui indice adiabatic este  $\gamma = 1,4$  este încălzită izobar și efectuează lucrul mecanic  $L = 2 \text{ J}$ . Căldura primită de gaz în timpul acestui proces este:

a) 5 J ; b) 2 J ; c) 7 J ; d) 7 kJ; e) 3 kJ ; f) 10 J.

Rezolvare

Din lucrul mecanic efectuat de gaz în transformarea izobară,  $L = p(V_f - V_i) = \nu R(T_f - T_i)$ , rezultă diferența de temperatură între stările finală și inițială,  $T_f - T_i$ . Căldura primită de

gaz în timpul procesului izobar este:  $Q = \nu C_p (T_f - T_i) = \nu \frac{\gamma R}{\gamma - 1} \frac{L}{\nu R} = 7 \text{ J}$ .

**CHESTIONAR DE CONCURS**

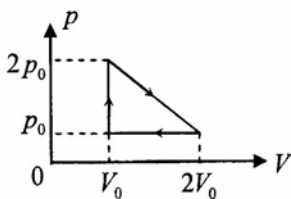
DISCIPLINA: Fizică F

VARIANTA A

1. Un conductor de cupru ( $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ ) are lungimea de 300m și aria secțiunii transversale de  $1mm^2$ . Rezistența conductorului este: **(5 pct.)**  
a) 10,1 $\Omega$ ; b) 2,2 $\Omega$ ; c) 3,5 $\Omega$ ; d) 5,1 $\Omega$ ; e) 7,5 $\Omega$ ; f) 4,7 $\Omega$ .
2. Un gaz ideal suferă o transformare izobară la presiunea de  $10^5 N/m^2$  în cursul căreia volumul său crește de la 10dm<sup>3</sup> la 50dm<sup>3</sup>. Lucrul mecanic efectuat de gaz este: **(5 pct.)**  
a) 4kJ; b)  $4 \cdot 10^6 J$ ; c) 8kJ; d) 1,2kJ; e) 400J; f) 5J.
3. Un motor termic funcționează după un ciclu Carnot cu randamentul 0,5. Cunoscând temperatura sursei reci de 250K, temperatura sursei calde este: **(5 pct.)**  
a) 600K; b) 500K; c) 800K; d) 400K; e) 1000K; f) 300K.
4. La bornele unui acumulator cu t.e.m. de 10V și rezistența internă de 1 $\Omega$  se leagă un rezistor cu rezistența de 4 $\Omega$ . Puterea disipată pe rezistor este: **(5 pct.)**  
a) 4W; b) 64W; c) 8W; d) 16W; e) 32W; f) 20W.
5. Un corp cu masa de 10kg este tras pe un plan orizontal cu o forță de 70N paralelă cu planul. În absența frecărilor, accelerația corpului este: **(5 pct.)**  
a) 0,14m/s<sup>2</sup>; b) 21m/s<sup>2</sup>; c) 700m/s<sup>2</sup>; d) 7m/s<sup>2</sup>; e) 5m/s<sup>2</sup>; f) 0,17m/s<sup>2</sup>.
6. Un corp de masă 2kg se deplasează cu viteza de 15m/s. Impulsul corpului este: **(5 pct.)**  
a) 17kg m/s; b) 30kg m/s; c) 7,5kg m/s; d) 225J; e) 225kg m/s; f) 15N.
7. În SI puterea se măsoară în: **(5 pct.)**  
a)  $\frac{kW}{h}$ ; b) J·s; c) kg·s; d) kWh; e) N·m; f) W.
8. Volumul unui gaz ideal a fost redus izoterm cu 20%. Presiunea gazului a crescut cu: **(5 pct.)**  
a) 20%; b) 22,5%; c) 12%; d) 33%; e) 18%; f) 25%.
9. Secțiunea transversală a unui conductor este traversată în 3s de o sarcină electrică de 1,8C. Intensitatea curentului prin conductor este: **(5 pct.)**  
a) 0,8A; b) 5,4A; c) 6A; d) 1A; e) 0,54A; f) 0,6A.



10. Un gaz ideal aflat într-un recipient de volum  $6\text{dm}^3$  are presiunea de  $16,62 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  la temperatura de  $300\text{K}$ . Dacă  $R = 8,31\text{J/molK}$ , numărul de moli de gaz este: **(5 pct.)**  
 a) 6; b) 4; c) 16; d) 2; e) 8; f) 1.
11. Trei rezistori cu rezistențele de  $5\Omega$ ,  $6\Omega$ ,  $14\Omega$  sunt legați în serie. Rezistența echivalentă a grupării este: **(5 pct.)**  
 a)  $13\Omega$ ; b)  $3\Omega$ ; c)  $11\Omega$ ; d)  $25\Omega$ ; e)  $35\Omega$ ; f)  $15\Omega$ .
12. Un automobil cu masa de  $900\text{kg}$  are energia cinetică de  $180\text{kJ}$ . Viteza automobilului este: **(5 pct.)**  
 a)  $15\text{m/s}$ ; b)  $10\text{m/s}$ ; c)  $24\text{m/s}$ ; d)  $20\text{m/s}$ ; e)  $2\text{m/s}$ ; f)  $400\text{m/s}$ .
13. O baterie formată din patru elemente identice legate în serie, fiecare element având t.e.m. de  $2,5\text{V}$  și rezistența internă de  $0,1\Omega$ , alimentează un circuit format din două rezistoare cu rezistențele  $R_1 = 16\Omega$  și  $R_2 = 24\Omega$  legate în paralel. Energia disipată pe rezistorul  $R_1$  în timp de  $1000\text{s}$  este: **(5 pct.)**  
 a)  $2130\text{J}$ ; b)  $8200\text{J}$ ; c)  $5,76\text{J}$ ; d)  $2,84\text{kJ}$ ; e)  $5,76\text{kJ}$ ; f)  $4580\text{J}$ .
14. Un generator cu t.e.m. de  $12\text{V}$  are intensitatea curentului de scurtcircuit de  $40\text{A}$ . Rezistența unui rezistor care legat la bornele generatorului face ca tensiunea la borne să fie egală cu  $11\text{V}$  este: **(5 pct.)**  
 a)  $3,3\Omega$ ; b)  $1,4\Omega$ ; c)  $3\Omega$ ; d)  $2,8\Omega$ ; e)  $6,2\Omega$ ; f)  $3,6\Omega$ .
15. Un corp cu masa de  $50\text{kg}$  este ridicat vertical cu viteza de  $3\text{m/s}$  timp de  $8\text{s}$  ( $g = 10\text{m/s}^2$ ) folosind un motor termic cu randamentul de  $60\%$ . Valoarea absolută a căldurii cedate de motor este: **(5 pct.)**  
 a)  $2\text{kJ}$ ; b)  $10\text{kJ}$ ; c)  $8\text{kJ}$ ; d)  $3,2\text{kJ}$ ; e)  $4\text{kJ}$ ; f)  $240\text{J}$ .
16. Un automobil electric cu masa de  $0,4\text{t}$  coboară o pantă cu viteza constantă de  $18\text{km/h}$  ( $g = 10\text{m/s}^2$ ) cu motorul oprit. La urcarea pantei cu aceeași viteză, motorul automobilului consumă un curent de  $50\text{A}$  la tensiunea de  $100\text{V}$ . Sinusul unghiului format de pantă cu orizontala este: **(5 pct.)**  
 a)  $\frac{1}{2}$ ; b)  $\frac{1}{8}$ ; c)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; d)  $0,3$ ; e)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; f)  $\frac{1}{16}$ .
17. O cantitate de gaz ideal monoatomic ( $C_V = \frac{3}{2}R$ ) parcurge ciclul reversibil din figură. Randamentul ciclului este: **(5 pct.)**



- a)  $0,18$ ; b)  $0,25$ ; c)  $\frac{16}{97}$ ; d)  $\frac{1}{6}$ ; e)  $0,07$ ; f)  $\frac{1}{7}$ .
18. Un corp cade liber. În secunda  $n$  a mișcării corpul parcurge o distanță de  $1,4$  ori mai mare decât în secunda anterioară. Dacă se neglijează frecarea cu aerul, valoarea lui  $n$  este: **(5 pct.)**  
 a) 4; b) 2; c) 5; d) 7; e) 8; f) 3.

## ENUNȚURI ȘI REZOLVĂRI 2013

1. Un conductor de cupru ( $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ ) are lungimea de 300 m și aria secțiunii transversale de  $1 \text{ mm}^2$ . Rezistența conductorului este:

- a)  $10,1 \Omega$ ; b)  $2,2 \Omega$ ; c)  $3,5 \Omega$ ; d)  $5,1 \Omega$ ; e)  $7,5 \Omega$ ; f)  $4,7 \Omega$ .

### Rezolvare

Rezistența conductorului este  $R = \rho \frac{l}{S} = 5,1 \Omega$ .

2. Un gaz ideal suferă o transformare izobară la presiunea de  $10^5 \text{ N/m}^2$  în cursul căreia volumul său crește de la  $10 \text{ dm}^3$  la  $50 \text{ dm}^3$ . Lucrul mecanic efectuat de gaz este:

- a)  $4 \text{ kJ}$ ; b)  $4 \cdot 10^6 \text{ J}$ ; c)  $8 \text{ kJ}$ ; d)  $1,2 \text{ kJ}$ ; e)  $400 \text{ J}$ ; f)  $5 \text{ J}$ .

### Rezolvare

Lucrul mecanic efectuat de gaz într-o transformare izobară este:  $L = p\Delta V$ ;  $L = 4 \text{ kJ}$ .

3. Un motor termic funcționează după un ciclu Carnot cu randamentul 0,5. Cunoscând temperatura sursei reci de  $250 \text{ K}$ , temperatura sursei calde este:

- a)  $600 \text{ K}$ ; b)  $500 \text{ K}$ ; c)  $800 \text{ K}$ ; d)  $400 \text{ K}$ ; e)  $1000 \text{ K}$ ; f)  $300 \text{ K}$ .

### Rezolvare

Din randamentul ciclului Carnot  $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$  rezultă temperatura sursei calde:  $T_1 = 500 \text{ K}$ .

4. La bornele unui acumulator cu t.e.m. de  $10 \text{ V}$  și rezistența internă de  $1 \Omega$  se leagă un rezistor cu rezistența de  $4 \Omega$ . Puterea disipată pe rezistor este:

- a)  $4 \text{ W}$ ; b)  $64 \text{ W}$ ; c)  $8 \text{ W}$ ; d)  $16 \text{ W}$ ; e)  $32 \text{ W}$ ; f)  $20 \text{ W}$ .

### Rezolvare

Puterea disipată pe rezistor este:  $P = \frac{RE^2}{(R+r)^2}$ ;  $P = 16 \text{ W}$ .

5. Un corp cu masa de  $10 \text{ kg}$  este tras pe un plan orizontal cu o forță de  $70 \text{ N}$  paralelă cu planul. În absența frecărilor, accelerația corpului este:

- a)  $0,14 \text{ m/s}^2$ ; b)  $21 \text{ m/s}^2$ ; c)  $700 \text{ m/s}^2$ ; d)  $7 \text{ m/s}^2$ ; e)  $5 \text{ m/s}^2$ ; f)  $0,17 \text{ m/s}^2$ .

### Rezolvare

Din  $\vec{F} = m\vec{a}$  rezultă  $a = 7 \text{ m/s}^2$ .

6. Un corp de masă 2 kg se deplasează cu viteza de 15 m/s. Impulsul corpului este:

- a) 17 kg·m/s; b) 30 kg·m/s; c) 7,5 kg·m/s; d) 225 J; e) 225 kg·m/s; f) 15 N.

Rezolvare

Impulsul corpului este:  $\vec{p} = m\vec{v}$ ;  $p = 30 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ .

7. În SI puterea se măsoară în:

- a)  $\frac{\text{kW}}{\text{h}}$ ; b) J·s; c) kg·s; d) kWh; e) N·m; f) W.

Rezolvare

În SI puterea se măsoară în W.

8. Volumul unui gaz ideal a fost redus izoterm cu 20%. Presiunea gazului a crescut cu:

- a) 20%; b) 22,5%; c) 12%; d) 33%; e) 18%; f) 25%.

Rezolvare

Din ecuația transformării izoterme  $pV = \text{const.}$ , rezultă  $p_1V_1 = (p_1 + xp_1) \cdot (V_1 - fV_1)$ ;  $x = 25\%$ .

9. Secțiunea transversală a unui conductor este traversată în 3 s de o sarcină electrică de 1,8 C. Intensitatea curentului prin conductor este:

- a) 0,8 A; b) 5,4 A; c) 6 A; d) 1 A; e) 0,54 A; f) 0,6 A.

Rezolvare

Intensitatea curentului prin conductor este:  $I = \frac{q}{\Delta t}$ ;  $I = 0,6 \text{ A}$ .

10. Un gaz ideal aflat într-un recipient de volum  $6 \text{ dm}^3$  are presiunea de  $16,62 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  la temperatura de 300 K. Dacă  $R = 8,31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ , numărul de moli de gaz este:

- a) 6; b) 4; c) 16; d) 2; e) 8; f) 1.

Rezolvare

Din ecuația de stare a gazului ideal,  $pV = \nu RT$ , rezultă numărul de moli de gaz:  $\nu = 4 \text{ moli}$ .

11. Trei rezistori cu rezistențele de  $5 \Omega$ ,  $6 \Omega$ ,  $14 \Omega$  sunt legați în serie. Rezistența echivalentă a grupării este:

- a)  $13 \Omega$ ; b)  $3 \Omega$ ; c)  $11 \Omega$ ; d)  $25 \Omega$ ; e)  $35 \Omega$ ; f)  $15 \Omega$ .

Rezolvare

Rezistența echivalentă a grupării de rezistoare legate în serie este:  $R_e = R_1 + R_2 + R_3$ ;  $R_e = 25 \Omega$ .

12. Un automobil cu masa de 900 kg are energia cinetică de 180 kJ. Viteza automobilului este:

- a) 15 m/s; b) 10 m/s; c) 24 m/s; d) 20 m/s; e) 2 m/s; f) 400 m/s.

Rezolvare

Din expresia energiei cinetice,  $E_c = \frac{mv^2}{2}$ , rezultă viteza automobilului:  $v = 20$  m/s.

13. O baterie formată din patru elemente identice legate în serie, fiecare element având t.e.m. de 2,5 V și rezistența internă de 0,1 Ω, alimentează un circuit format din două rezistoare cu rezistențele  $R_1 = 16$  Ω și  $R_2 = 24$  Ω legate în paralel. Energia disipată pe rezistorul  $R_1$  în timp de 1000 s este:

- a) 2130 J; b) 8200 J; c) 5,76 J; d) 2,84 kJ; e) 5,76 kJ; f) 4580 J.

Rezolvare

Intensitatea curentului în circuitul format din baterie și rezistența echivalentă grupării de rezistoare legate în paralel este:  $I = \frac{nE}{nr + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}$ . Acest curent se împarte între cele două

rezistoare astfel încât:  $I = I_1 + I_2$  și  $I_1 R_1 = I_2 R_2$ , de unde rezultă  $I_1 = \frac{I R_2}{R_1 + R_2}$ . Energia disipată pe rezistorul  $R_1$  în timpul  $t$  este:  $W_1 = R_1 I_1^2 t$ ;  $W_1 = 5,76$  kJ.

14. Un generator cu t.e.m. de 12 V are intensitatea curentului de scurtcircuit de 40 A. Rezistența unui rezistor, care legat la bornele generatorului face ca tensiunea la borne să fie egală cu 11 V, este:

- a) 3,3 Ω; b) 1,4 Ω; c) 3 Ω; d) 2,8 Ω; e) 6,2 Ω; f) 3,6 Ω.

Rezolvare

Tensiunea la bornele rezistorului este:  $U = \frac{RE}{R + \frac{E}{I_s}}$ , de unde  $R = 3,3$  Ω.

15. Un corp cu masa de 50 kg este ridicat vertical cu viteza de 3 m/s timp de 8 s ( $g = 10$  m/s<sup>2</sup>) folosind un motor termic cu randamentul de 60%. Valoarea absolută a căldurii cedate de motor este:

- a) 2 kJ; b) 10 kJ; c) 8 kJ; d) 3,2 kJ; e) 4 kJ; f) 240 J.

Rezolvare

Randamentul motorului este  $\eta = \frac{L}{Q_p}$  iar  $L = Q_p - |Q_c|$ , de unde rezultă

$$|Q_c| = L \left( \frac{1}{\eta} - 1 \right) = mgvt \left( \frac{1}{\eta} - 1 \right); |Q_c| = 8 \text{ kJ}.$$

16. Un automobil electric cu masa de 0,4t coboară o pantă cu viteza constantă de 18 km/h ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) cu motorul oprit. La urcarea pantei cu aceeași viteză, motorul automobilului consumă un curent de 50 A la tensiunea de 100 V. Sinusul unghiului format de pantă cu orizontala este:

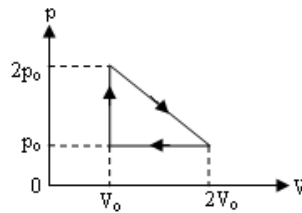
a)  $\frac{1}{2}$ ; b)  $\frac{1}{8}$ ; c)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; d) 0,3; e)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; f)  $\frac{1}{16}$ .

Rezolvare

Ecuțiile de mișcare la coborârea și urcarea pantei cu viteză constantă sunt:  $mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = 0$  și respectiv  $F - mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = 0$  în care  $F$  este forța motorului:  $F = \frac{UI}{v}$ . Rezultă  $\sin \alpha = \frac{1}{8}$ .

17. O cantitate de gaz ideal monoatomic ( $C_v = \frac{3}{2}R$ ) parcurge ciclul reversibil din figură.

Randamentul ciclului este:

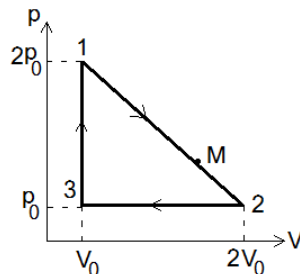


a) 0,18; b) 0,25; c)  $\frac{16}{97}$ ; d)  $\frac{1}{6}$ ; e) 0,07; f)  $\frac{1}{7}$ .

Rezolvare

Randamentul ciclului este  $\eta = \frac{L}{Q_p}$ . Lucrul mecanic efectuat de gaz într-un ciclu este

$$L = \frac{p_0 V_0}{2}.$$



Gazul primește căldură în transformarea izocoră  $Q_{31} = \nu C_v (T_1 - T_3) = \frac{3}{2} p_0 V_0$  și pe porțiunea 1-M din transformarea 1-2,  $Q_{1M}$ , care se calculează în felul următor:

- ecuația dreptei 1-2 este  $p = aV + b$  cu  $a = -\frac{p_0}{V_0}$  și  $b = 3p_0$ ;

- considerând un punct oarecare (de coordonate  $p, V$ ) de pe dreapta 1-2, se calculează lucrul mecanic, variația de energie internă și căldura pe transformarea 1-acel punct:

$$L(V) = \frac{(p + 2p_0)(V - V_0)}{2} = -\frac{p_0 V^2}{2V_0} + 3p_0 V - \frac{5p_0 V_0}{2}$$

$$\Delta U(V) = \nu C_V (T - T_1) = -\frac{3p_0 V^2}{2V_0} + \frac{9p_0 V}{2} - 3p_0 V_0$$

$$Q(V) = \Delta U(V) + L(V) = -\frac{2p_0 V^2}{V_0} + \frac{15p_0 V}{2} - \frac{11p_0 V_0}{2};$$

- din condiția ca funcția  $Q(V)$  să prezinte un maxim,  $Q'(V) = 0$ , rezultă volumul corespunzător punctului M,  $V_M = \frac{15}{8}V_0$ , și căldura  $Q_{1M} = \frac{49}{32}p_0 V_0$ .

Căldura totală primită de gaz pe un ciclu este  $Q_p = Q_{31} + Q_{1M} = \frac{97}{32}p_0 V_0$ , iar randamentul ciclului are valoarea  $\eta = \frac{16}{97}$ .

**18.** Un corp cade liber. În secunda  $n$  a mișcării corpul parcurge o distanță de 1,4 ori mai mare decât în secunda anterioară. Dacă se neglijează frecarea cu aerul, valoarea lui  $n$  este:

a) 4; b) 2; c) 5; d) 7; e) 8; f) 3.

#### Rezolvare

Spațiile parcurse de corp în primele  $n$ ,  $n-1$  și respectiv  $n-2$  secunde sunt:  $s_n = \frac{1}{2}gn^2$ ,

$$s_{n-1} = \frac{1}{2}g(n-1)^2, \quad s_{n-2} = \frac{1}{2}g(n-2)^2.$$

Din condiția  $s_n - s_{n-1} = k(s_{n-1} - s_{n-2})$  rezultă  $n = 4$ .

**CHESTIONAR DE CONCURS**

DISCIPLINA: Fizică F

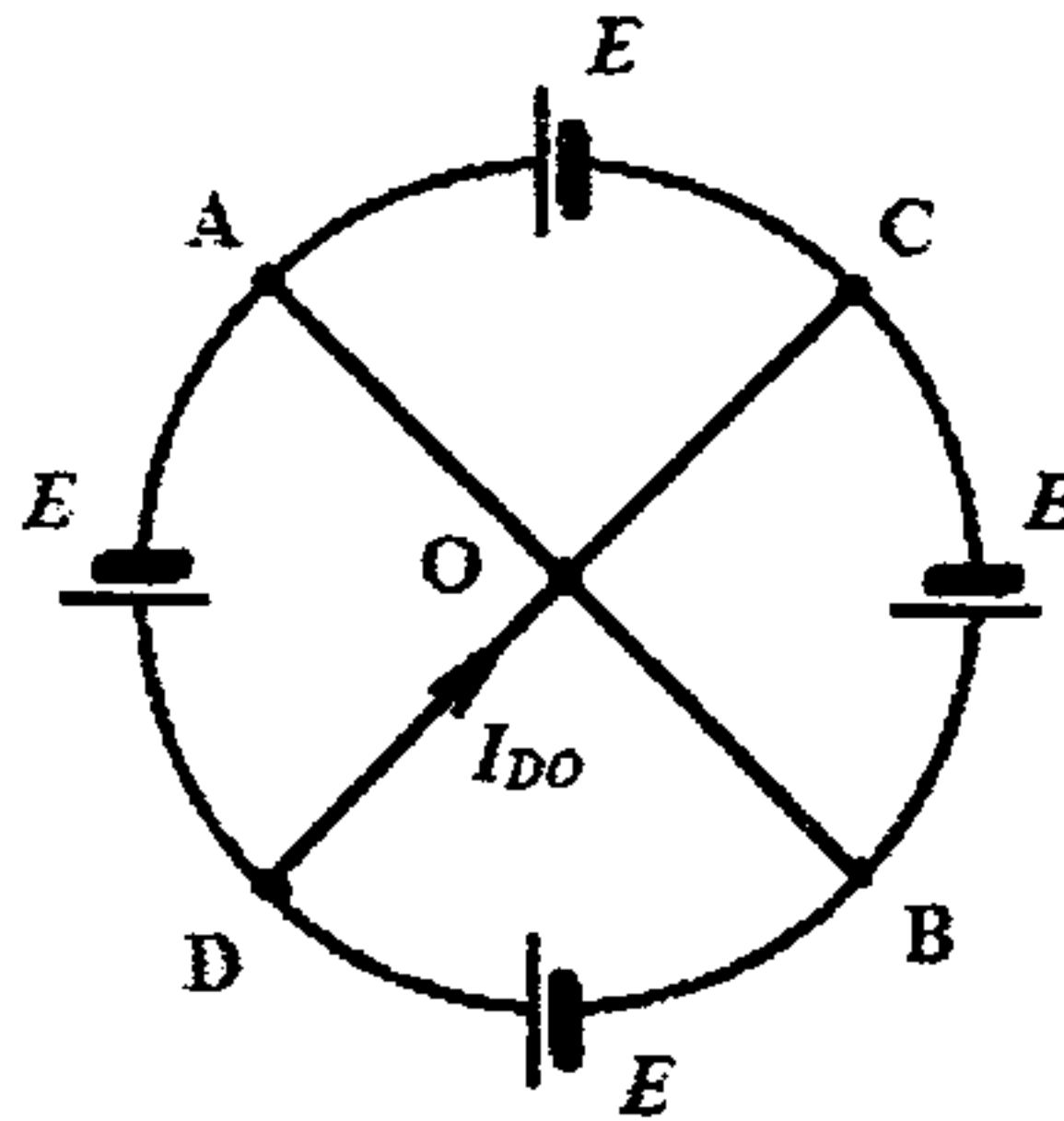
VARIANTA D

- Dacă legea de mișcare a unui corp cu masa de 5kg este  $x(t) = 3 - 3t + 0,2t^2$ , atunci forța care acționează asupra corpului are valoarea: (5 pct.)  
a) 5N; b) 2,5N; c) 3N; d) 1N; e) 2N; f) 0,5N.
- Într-o transformare izobară variația energiei interne a unui gaz ideal  $\left(C_V = \frac{3}{2}R\right)$  este 30kJ. Lucrul mecanic efectuat de gaz în această transformare este: (5 pct.)  
a) 40kJ; b) 20J; c) 15J; d) 1kJ; e) 100J; f) 20kJ.
- Un corp pleacă din repaus și urcă fără frecare pe un plan înclinat cu unghiul de  $30^\circ$  față de orizontală, împins de o forță paralelă cu planul, egală în modul cu greutatea corpului. După un timp  $\tau$  acțiunea forței încetează. Știind că distanța totală parcursă de corp la urcare este de 28,8m și considerând  $g = 10\text{m/s}^2$ , timpul  $\tau$  are valoarea: (5 pct.)  
a)  $2\sqrt{3}\text{s}$ ; b) 5,76s; c)  $2\sqrt{2}\text{s}$ ; d) 2s; e) 2,4s; f) 1,86s.
- În cursul unui proces în care volumul variază invers proporțional cu pătratul presiunii, presiunea unui gaz ideal crește de două ori. În acest proces temperatura gazului: (5 pct.)  
a) crește de  $\sqrt{2}$  ori; b) rămâne constantă; c) crește de 2 ori; d) scade de 2 ori; e) scade de 4 ori; f) crește de 4 ori.
- Un recipient conține un gaz ideal la temperatura de  $29^\circ\text{C}$ . Dacă presiunea gazului crește izocor de două ori, temperatura finală a gazului este: (5 pct.)  
a) 151K; b)  $14,5^\circ\text{C}$ ; c)  $58^\circ\text{C}$ ; d) 604K; e) 400K; f)  $0^\circ\text{C}$ .
- Relația dintre unghiul de frecare  $\varphi$  și coeficientul de frecare  $\mu$  este: (5 pct.)  
a)  $\mu = \cos\varphi$ ; b)  $\mu = \text{tg}^2\varphi$ ; c)  $\mu = \sin\varphi$ ; d)  $\mu = \text{tg}\frac{\varphi}{2}$ ; e)  $\mu = \frac{1}{\text{tg}\varphi}$ ; f)  $\mu = \text{tg}\varphi$ .
- În cazul transferului maxim de putere într-un circuit simplu, randamentul transmisiei puterii este: (5 pct.)  
a) 50%; b) 25%; c) 75%; d) 100%; e) 10%; f) 90%.
- Două rezistoare cu rezistențele  $R_1 = 8\Omega$  și  $R_2 = 2\Omega$  se leagă succesiv la bornele unei baterii. Știind că puterile dezvoltate în cele două rezistoare sunt egale, rezistența internă a bateriei este: (5 pct.)  
a)  $1\Omega$ ; b)  $2\Omega$ ; c)  $0,1\Omega$ ; d)  $20\Omega$ ; e)  $100\Omega$ ; f)  $4\Omega$ .
- Printr-un conductor străbătut de un curent electric cu intensitatea de 0,32A trec într-un minut un număr de electroni egal cu  $(e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C})$ : (5 pct.)  
a)  $3 \cdot 10^{20}$ ; b)  $1 \cdot 10^8$ ; c)  $4 \cdot 10^{19}$ ; d)  $5 \cdot 10^{20}$ ; e)  $1,2 \cdot 10^{20}$ ; f)  $1,2 \cdot 10^{25}$ .

10. Două rezistoare identice având fiecare rezistența de  $12\Omega$ , sunt montate întâi în serie, apoi în paralel. Grupările se conectează succesiv la bornele unei baterii de rezistență internă neglijabilă având t.e.m. de  $12V$ . Raportul intensităților curenților în cele două cazuri este: (5 pct.)

a) 4,25A; b) 0,50; c) 4,25; d) 0,75; e) 0,25; f) 0,8.

11. Se realizează circuitul din figură, format dintr-un cerc de rază  $1m$  și două diametre perpendiculare, alimentat de patru generatoare identice, fiecare cu t.e.m. de  $1V$  și rezistența internă neglijabilă. Firele de legătură au rezistența pe unitatea de lungime  $0,1\Omega/m$ . În punctele A, B, C, D, O există contacte electrice. Intensitatea curentului  $I_{DO}$  este: (5 pct.)



a)  $\frac{40}{4+\pi}A$ ; b)  $\frac{40}{\pi}A$ ; c)  $10\pi A$ ; d)  $\frac{\pi+2}{\pi+4}A$ ; e)  $\frac{40}{2+\pi}A$ ; f)  $\frac{20}{2+\pi}A$ .

12. Două rezistoare cu rezistențele  $R_1 = 0,5\Omega$  și  $R_2 = 0,75\Omega$  sunt montate în serie, iar gruparea este conectată la o sursă cu t.e.m. de  $5,4V$  și rezistența internă de  $0,1\Omega$ . Puterea disipată pe rezistorul  $R_1$  este: (5 pct.)

a) 2,25W; b) 2W; c) 16W; d) 8W; e) 2,25J; f) 4W.

13. Considerând ciclurile termodinamice Carnot, Otto și Diesel, două transformări izocore apar în: (5 pct.)

a) în toate trei; b) ciclul Diesel; c) ciclul Carnot; d) în niciunul; e) în ciclurile Carnot și Diesel; f) ciclul Otto.

14. Un mobil pleacă din repaus și în primele  $n$  secunde parcurge rectiliniu uniform accelerat un spațiu egal cu  $2n^2$  metri. Accelerația mobilului este egală cu: (5 pct.)

a)  $2m/s^2$ ; b)  $4m/s^2$ ; c)  $2,25m/s^2$ ; d)  $8m/s^2$ ; e)  $10m/s^2$ ; f)  $1m/s^2$ .

15. Sub acțiunea unei forțe orizontale de  $50N$ , un corp se deplasează orizontal timp de 2 minute cu viteza constantă de  $5m/s$ . Lucrul mecanic efectuat de forță este: (5 pct.)

a) 2500J; b)  $180N \cdot m$ ; c) 30J; d) 8kJ; e) 30kJ; f) 1000J.

16. Impulsul unui corp este  $4kg \cdot m/s$ , iar energia sa cinetică este 16J. Masa corpului este: (5 pct.)

a) 2kg; b) 0,5kg; c) 1,5kg; d) 0,1kg; e) 0,75kg; f) 1kg.

17. Un volum de 30 litri dintr-un gaz ideal aflat la presiunea de  $16,62 \cdot 10^5 N/m^2$  și temperatura de 300K ( $R = 8,31J/molK$ ) conține un număr de moli egal cu: (5 pct.)

a) 20; b) 1; c) 15; d) 14; e) 30; f) 2.

18. În Arctica iarna, temperatura aerului atinge  $-37,36^\circ C$ , în timp ce temperatura apei sub gheață este  $+1^\circ C$  ( $0^\circ C = 273K$ ). O mașină bitermă ideală care lucrează între aceste temperaturi are randamentul: (5 pct.)

a) 30%; b) 5%; c) 14%; d) 50%; e) 10%; f) 1%.

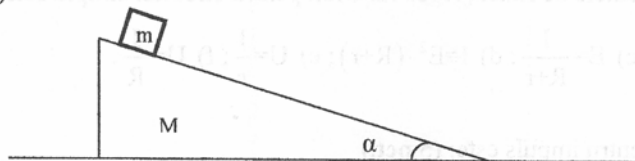


**CHESTIONAR DE CONCURS**

DISCIPLINA: Fizică F2

VARIANTA A

- Căldura disipată de un consumator cu rezistența de  $20 \Omega$  străbătut de un curent de intensitate  $2 \text{ A}$  timp de  $5$  minute este: **(5 pct.)**  
a)  $24 \text{ J}$ ; b)  $4 \text{ kJ}$ ; c)  $24 \text{ kJ}$ ; d)  $40 \text{ J}$ ; e)  $240 \text{ J}$ ; f)  $400 \text{ J}$ .
- O masă de  $150 \text{ g}$  de gaz ideal ( $\mu=18 \text{ g/mol}$ ) suferă o transformare în care presiunea variază linear cu volumul. Gazul trece din starea  $p_1 = 7 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ,  $V_1=32 \text{ l}$  în starea  $p_2 = 10^6 \text{ Pa}$ ,  $V_2=22 \text{ l}$ . Temperatura maximă atinsă de gaz în această transformare este ( $R=8,3 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ ): **(5 pct.)**  
a)  $440,5 \text{ K}$ ; b)  $345 \text{ K}$ ; c)  $332 \text{ K}$ ; d)  $294 \text{ K}$ ; e)  $312,54 \text{ K}$ ; f)  $286,23 \text{ K}$ .
- Un mobil se deplasează jumătate din durata mișcării cu viteza de  $65 \text{ km/h}$  și cealaltă jumătate cu viteza de  $95 \text{ km/h}$ . Viteza medie a mobilului este: **(5 pct.)**  
a)  $90 \text{ km/h}$ ; b)  $75 \text{ km/h}$ ; c)  $80 \text{ km/h}$ ; d)  $85 \text{ km/h}$ ; e)  $100 \text{ km/h}$ ; f)  $30 \text{ m/s}$ .
- În sistemul din figură, corpul de masă  $m=4 \text{ kg}$  coboară cu frecare ( $\mu=0,5$ ) pe prisma de masă  $M=9 \text{ kg}$  și unghi  $\alpha=45^\circ$ . Dacă prisma se deplasează pe orizontală fără frecare și  $g=10 \text{ m/s}^2$ , modulul accelerației prisme este: **(5 pct.)**



- a)  $10 \text{ m/s}^2$ ; b)  $1 \text{ m/s}^2$ ; c)  $0 \text{ m/s}^2$ ; d)  $0,5 \text{ m/s}^2$ ; e)  $1,5 \text{ m/s}^2$ ; f)  $2 \text{ m/s}^2$ .
- La legarea în serie sau în paralel a patru generatoare electrice identice, puterea disipată pe un rezistor este  $P=160 \text{ W}$ . Puterea disipată de un singur generator pe același rezistor este: **(5 pct.)**  
a)  $6,25 \text{ W}$ ; b)  $62,5 \text{ W}$ ; c)  $256 \text{ W}$ ; d)  $32,5 \text{ W}$ ; e)  $125 \text{ W}$ ; f)  $52,5 \text{ W}$ .
- Randamentul unui ciclu Carnot este de  $50\%$ . Dacă temperatura sursei calde crește de  $2$  ori, iar cea a sursei reci rămâne neschimbată, randamentul devine egal cu: **(5 pct.)**  
a)  $5,8\%$ ; b)  $0,75$ ; c)  $38\%$ ; d)  $0,85$ ; e)  $58\%$ ; f)  $80\%$ .
- La capetele unui conductor de rezistență  $2 \Omega$  se aplică o tensiune electrică de  $4 \text{ V}$ . Intensitatea curentului electric prin conductor este: **(5 pct.)**  
a)  $8 \text{ A}$ ; b)  $0,5 \text{ A}$ ; c)  $4 \text{ A}$ ; d)  $1 \text{ A}$ ; e)  $3 \text{ A}$ ; f)  $2 \text{ A}$ .
- Un gaz ideal aflat la presiunea de  $10^5 \text{ Pa}$  suferă o transformare izocoră în urma căreia temperatura gazului se dublează. Presiunea gazului crește cu: **(5 pct.)**  
a)  $3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ; b)  $10^5 \text{ Pa}$ ; c)  $1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ; d)  $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ; e)  $2 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ ; f)  $5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ .

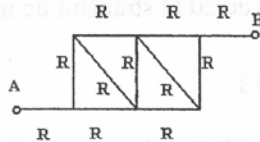
9. La bornele unui generator se leagă succesiv două rezistoare, randamentele circuitelor electrice corespunzătoare fiind de 40% și respectiv 70%. Randamentul circuitului, când la bornele generatorului se conectează ambele rezistoare legate în serie, este: **(5 pct.)**

- a) 30%; b) 100%; c) 75%; d) 55%; e) 11%; f) 15%.

10. O cantitate de gaz ideal cu volumul de 60 l este încălzită la presiunea constantă de  $3 \cdot 10^5$  Pa. Dacă volumul crește de 5 ori, lucrul mecanic efectuat de gaz este: **(5 pct.)**

- a) 214 kJ; b) 72 kJ; c) 5360 J; d) 30 000 J; e) 900 kJ; f) 180 J.

11. Cele 11 laturi ale circuitului electric din figură au fiecare rezistența  $R=22 \Omega$ . Rezistența echivalentă între bornele A și B este: **(5 pct.)**



- a) 33  $\Omega$ ; b) 72  $\Omega$ ; c) 39,4  $\Omega$ ; d) 74  $\Omega$ ; e) 154  $\Omega$ ; f) 81  $\Omega$ .

12. Volumul unui mol de gaz ideal la temperatura de 300 K și presiunea de  $10^5$  Pa ( $R=8,3$  J/mol·K) este egal cu: **(5 pct.)**

- a) 41,3 l; b) 0,0214 m<sup>3</sup>; c) 22,4 l; d) 0,022 m<sup>3</sup>; e) 26,4 l; f) 0,0249 m<sup>3</sup>.

13. Temperatura unui kilogram de apă (cu căldura specifică  $c=4185$  J/kg·K) care absoarbe o cantitate de căldură de 83700 J variază cu: **(5 pct.)**

- a) 2 °C; b) 200 K; c) 10 K; d) 40 K; e) 20 °C; f) 30 °C.

14. Utilizând notațiile din manualele de fizică, legea lui Ohm pentru circuitul simplu este: **(5 pct.)**

- a)  $I = \frac{E}{R+r}$ ; b)  $E = \frac{I}{(R+r)^2}$ ; c)  $E = \frac{I}{R+r}$ ; d)  $I = E^2 \cdot (R+r)$ ; e)  $U = \frac{I}{r}$ ; f)  $U = \frac{I}{R}$ .

15. Unitatea de măsură în SI pentru impuls este: **(5 pct.)**

- a) kg·m/s; b) kg·m/s<sup>2</sup>; c) J; d) kg; e) W; f) m/s.

16. Două rezistoare cu rezistențele de 2  $\Omega$  și respectiv 8  $\Omega$  sunt legate în paralel. Rezistența echivalentă a grupării este: **(5 pct.)**

- a) 0,625  $\Omega$ ; b) 1,6  $\Omega$ ; c) 4  $\Omega$ ; d) 10  $\Omega$ ; e) 16  $\Omega$ ; f) 2  $\Omega$ .

17. Dacă  $\sigma$ ,  $\epsilon$  și E sunt efortul unitar, alungirea relativă și respectiv modulul lui Young, legea lui Hooke are expresia: **(5 pct.)**

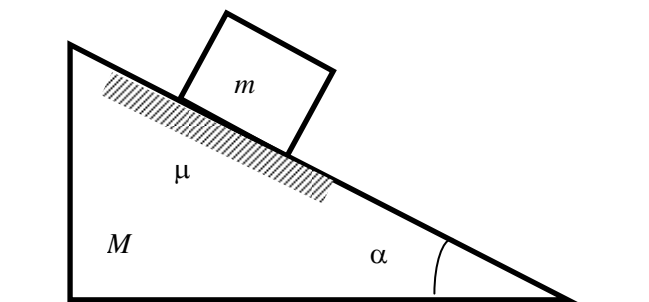
- a)  $\sigma = \epsilon$ ; b)  $\sigma = \frac{E}{\epsilon}$ ; c)  $\sigma = E \cdot \epsilon$ ; d)  $\epsilon = \sigma \cdot E$ ; e)  $\epsilon = \frac{E}{\sigma}$ ; f)  $E = \epsilon$ .

18. Legea de mișcare a unui mobil este  $x(t) = 2t^2 - 8t + 21$  (m). Viteza mobilului când acesta se află în punctul de coordonată  $x = 13$  m este: **(5 pct.)**

- a) 1,5 m/s; b) 1 m/s; c) 0 m/s; d) 2 m/s; e) 10 m/s; f) 2,5 m/s.

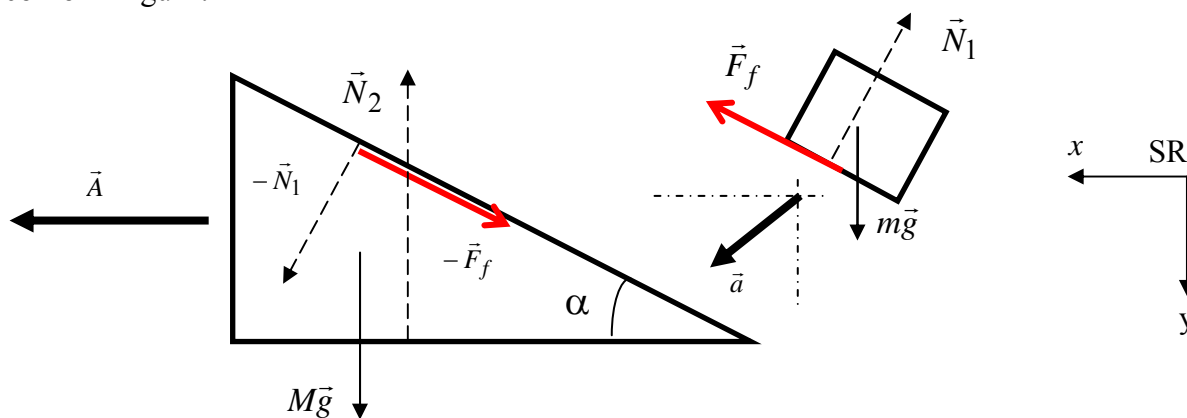
## Tipul F2

1. În sistemul din figură, corpul de masă  $m = 4 \text{ kg}$  coboară cu frecare ( $\mu = 0,5$ ) pe prisma de masă  $M = 9 \text{ kg}$  și unghi  $\alpha = 45^\circ$ . Dacă prisma se deplasează pe orizontală fără frecare și  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , modulul accelerației prisme este:



### Soluție:

Corpurile se mișcă diferit, singura condiție fiind că ele se găsesc în permanență în contact. Așadar vom descompune sistemul în două părți componente, înlocuind prezența unei părți cu acțiunile ei asupra celeilalte părți. Alegem sistemul de referință inerțial (SRI) cu axele orientate conform figurii.



Ținând cont că forța de frecare dintre corpuri este  $F_f = \mu N_1$ , proiecțiile pe cele două axe ale ecuațiile de mișcare ale cele două corpuri sunt :

- pentru corpul de masă  $M$  :

$$\text{Pe axa } Ox : MA = N_1 \sin \alpha - \mu N_1 \cos \alpha \quad (1)$$

$$\text{Pe axa } Oy : 0 = Mg - N_2 + N_1 \cos \alpha + \mu N_1 \sin \alpha \quad (1a)$$

- pentru corpul de masă  $m$  :

$$\text{Pe axa } Ox : ma_x = -N_1 \sin \alpha + \mu N_1 \cos \alpha \quad (2)$$

$$\text{Pe axa } Oy : ma_y = mg - N_1 \cos \alpha - \mu N_1 \sin \alpha \quad (3)$$

Eliminând apăsarea normală  $N_1$  din relația (1)

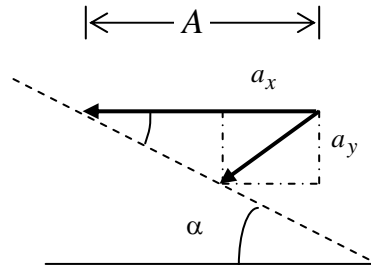
$$N_1 = \frac{MA}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}$$

și introducând-o în ec (2) și (3) se obține:

$$ma_x = MA \frac{\mu \cos \alpha - \sin \alpha}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha} \Rightarrow a_x = -A \frac{M}{m} \quad (4)$$

$$ma_y = mg - MA \frac{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha} \Rightarrow a_y = g - A \frac{M}{m} \cdot \frac{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha} \quad (5)$$

Condiția ca un corp să alunece pe suprafața celuiilalt este (vezi figura):



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a_y}{A - a_x}$$

de unde se obține succesiv:

$$A \operatorname{tg} \alpha + A \frac{M}{m} \operatorname{tg} \alpha = g - A \frac{M}{m} \cdot \frac{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}$$

$$A = \frac{g}{\frac{M}{m} \left[ \frac{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha} + \operatorname{tg} \alpha \right] + \operatorname{tg} \alpha} = \frac{g}{\frac{M}{m} \cdot \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha + 1}{\operatorname{tg} \alpha - \mu} + \operatorname{tg} \alpha} \quad (6)$$

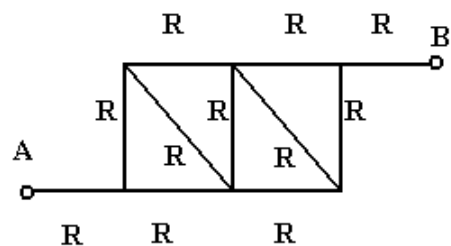
Numeric:

$$A = \frac{10}{\frac{9}{4} \cdot \frac{1+1}{1-0,5} + 1} \text{ m/s}^2 = 1 \text{ m/s}^2$$

**2. Cele 11 laturi din figură au fiecare rezistența  $R=22\Omega$ .**

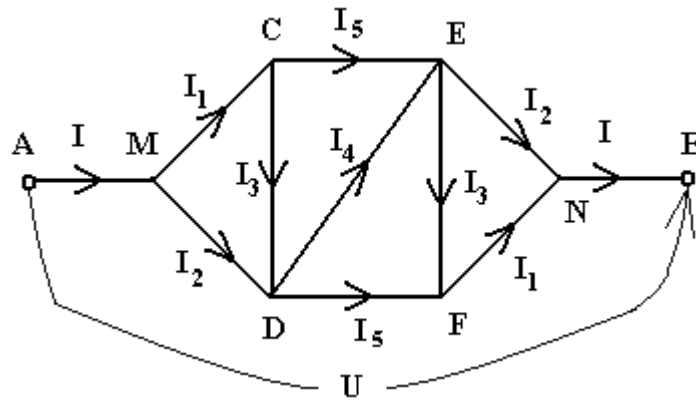
**Rezistența între punctele A și B este egală cu:**

- a).  $74 \Omega$ ;                      b).  $33 \Omega$ ;                      c).  $154/13 \Omega$ ;  
d).  $394/11 \Omega$ ;                      e).  $72 \Omega$ ;                      f).  $81 \Omega$ .



**Rezolvare**

$R_{AB} = 2R + R_{ech}$  unde  $R_{ech}$  este rezistența echivalentă a celor nouă rezistoare din mijloc.  
Rezolvarea este mai simplă dacă desenăm schema într-o formă simetrică:



Presupunem că la bornele A și B aplicăm o tensiune  $U$ . Nu toți curenții sunt diferiți, putem deduce din simetrie egalitatea unora dintre ei. Pe schemă am figurat toți curenții luând în considerație observația precedentă. Există numai 5 intensități diferite, deoarece, de exemplu,  $I_{CD}=I_{EF}$ ,  $I_{CE}=I_{DF}$ , etc. Legea I a lui Kirchhoff în nodurile C și D se scrie:

$$I_1 = I_3 + I_5 \quad (1) \quad I_2 + I_3 = I_4 + I_5 \quad (2)$$

Se scrie legea a II-a a lui Kirchhoff:

folosind porțiunea AMCENB  $U = 2RI + R(I_1 + I_5 + I_2)$  (3)

pe ochiul CDE:  $R(I_3 + I_4) = RI_5$ , (4)

pe ochiul MCD  $R(I_1 + I_3) = RI_2$  (5).

Din ecuațiile (1,2,4,5) găsim toți curenții în funcție de  $I_1$ :

$$I_2 = \frac{6I_1}{5}, \quad I_3 = \frac{I_1}{5}, \quad I_4 = \frac{3I_1}{5}, \quad I_5 = \frac{4I_1}{5}.$$

Introducând în (3) rezultă  $U = 2RI + R\left(I_1 + \frac{4I_1}{5} + \frac{6I_1}{5}\right) = 2RI + 3RI_1$ , sau, deoarece

$$I = I_1 + I_2 = \frac{11I_1}{5}, \text{ sau } I_1 = \frac{5I}{11}, U = \left(2 + \frac{15}{11}\right)RI = \frac{37}{11}RI. R_{AB} = \frac{U}{I} = \frac{37}{11} \times 22 = 74 \Omega$$

**3. La bornele unui generator se leagă succesiv două rezistoare, randamentele circuitelor electrice corespunzătoare fiind de 40% și respectiv 70%. Randamentul circuitului, când la bornele generatorului se conectează ambele rezistoare legate în serie, este:**

### Rezolvare

Circuitele obținute prin conectarea succesivă a rezistoarelor cu rezistențele  $R_1$  respectiv  $R_2$  la bornele generatorului având rezistența internă  $r$  au randamentele:  $\eta_1 = \frac{R_1}{R_1 + r}$  și respectiv

$\eta_2 = \frac{R_2}{R_2 + r}$ . Când la bornele generatorului se conectează gruparea serie a rezistoarelor, având

rezistența echivalentă  $R_1+R_2$ , randamentul circuitului este:  $\eta = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2 + r}$ . Înlocuind în această

relație expresiile rezistențelor  $R_1 = \frac{\eta_1}{1-\eta_1}$  și respectiv  $R_2 = \frac{\eta_2}{1-\eta_2}$ , obținute din primele două ecuații,

rezultă:  $\eta = \frac{\eta_1 + \eta_2 - 2\eta_1 \cdot \eta_2}{1 - \eta_1 \cdot \eta_2}$  și mai departe  $\eta = 75\%$ .

**4. La legarea în serie sau în paralel a patru generatoare electrice identice, puterea disipată pe un rezistor este  $P = 160 \text{ W}$ . Puterea disipată de un singur generator pe același rezistor este:**

**Rezolvare**

La legarea în serie a celor patru generatoare identice, intensitatea curentului prin rezistorul de rezistență  $R$ , conectat la bornele acestei baterii de generatoare, este:

$$I_s = \frac{4E}{R + 4r}, \text{ iar puterea disipată pe rezistor este } P = RI_s^2.$$

La legarea generatoarelor în paralel, intensitatea curentului prin același rezistor de rezistență  $R$ , conectat la noua baterie de generatoare, este:

$$I_p = \frac{E}{R + \frac{r}{4}}, \text{ iar puterea disipată pe rezistor este } P = RI_p^2.$$

Egalând puterile și înlocuind expresiile  $I_s$  și  $I_p$ , rezultă  $R = r$ .

La conectarea rezistorului la un singur generator, intensitatea curentului prin circuit este  $I = \frac{E}{R + r}$ .

Ținând cont că  $R = r$ ,  $I = \frac{E}{2R}$ , iar puterea disipată pe rezistor este  $P' = RI^2$ , adică  $P' = \frac{E^2}{4R}$ .

Din  $P = RI_p^2$  și  $R = r$  rezultă:

$$P = RI_p^2 = R \left( \frac{E}{R + \frac{r}{4}} \right)^2 = R \left( \frac{E}{R + \frac{R}{4}} \right)^2 = \frac{16 E^2}{25 R},$$

$$\text{adică } \frac{E^2}{R} = \frac{25}{16} P.$$

$$\text{Ca urmare, } P' = \frac{E^2}{4R} = \frac{1}{4} \cdot \frac{25}{16} P = 62,5 \text{ W}.$$

**5. O masă de 150 g de gaz ideal ( $\mu = 18 \text{ g/mol}$ ) suferă o transformare în care presiunea variază linear cu volumul. Gazul trece din starea  $p_1 = 7 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ,  $V_1 = 32 \text{ litri}$  în starea  $p_2 = 10^6 \text{ Pa}$ ,  $V_2 = 22 \text{ litri}$ . Temperatura maximă atinsă de gaz în această transformare este ( $R = 8,3 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ ):**

**Rezolvare**

Gazul suferă o transformare generală descrisă în coordonate  $(p, V)$  prin legea  $p(V) = a \cdot V + b$ , în

care  $a = \frac{p_2 - p_1}{V_2 - V_1}$  și  $b = p_1 - a \cdot V_1$ , adică  $a = -3 \cdot 10^7 \text{ Pa/m}^3$  respectiv  $b = 16,6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Înlocuind în

această relație expresia presiunii  $p = \frac{\nu RT}{V}$ , așa cum rezultă din ecuația termică de stare a gazului

ideal, se obține legea transformării generale a gazului în coordonate  $(V, T)$ :

$T(V) = \frac{1}{\nu R} (a \cdot V^2 + b \cdot V)$ . Din condiția de extremum a acestei funcții, când volumul gazului este

$$V_M = -\frac{b}{2a}, \text{ el atinge temperatura maximă } T_{\max} (V = V_M) = \frac{1}{\nu R} \left( \frac{-b^2}{4a} \right) \text{ adică } T_{\max} = 332 \text{ K}.$$

**6. Un mobil se deplasează jumătate din durata mișcării cu viteza de 65 km/h și cealaltă jumătate cu viteza de 95 km/h. Viteza medie a mobilului este:**

**Rezolvare**

Viteza medie a mobilului este  $v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  unde  $\Delta x$  reprezintă deplasarea totală a mobilului efectuată pe toată durata  $\Delta t$  a mișcării sale. Într-o jumătate din durata mișcării sale corpul se deplasează cu  $\Delta x_1 = v_1 \frac{\Delta t}{2}$  iar în cealaltă jumătate cu  $\Delta x_2 = v_2 \frac{\Delta t}{2}$ . Ținând cont de faptul că  $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$  rezultă că viteza medie a mobilului are expresia  $v_m = \frac{v_1 + v_2}{2}$ , respectiv valoarea  $v_m = 80$  km/h.

**7. La capetele unui conductor de rezistență  $2\Omega$  se aplică o tensiune electrică de 4V. Intensitatea curentului electric prin conductor este:**

**Rezolvare**

Aplicând legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit,  $I = \frac{U}{R}$ , rezultă:

$$I = \frac{4}{2} = 2 \text{ A.}$$

**8. Căldura disipată de un consumator cu rezistența de  $20\Omega$  străbătut de un curent de intensitate 2A timp de 5 minute este:**

**Rezolvare**

Conform definiției  $Q = W = UIt = RI^2t$ , adică  $Q = 20 \cdot 4 \cdot (5 \cdot 60) = 24000$  J, sau  $Q = 24$  kJ.

**9. Volumul unui mol de gaz ideal la temperatura de 300K și presiunea de  $10^5$  Pa ( $R = 8,3\text{J/mol}\cdot\text{K}$ ) este egal cu:**

**Rezolvare**

Din ecuația termică de stare a gazului ideal,  $pV = \nu RT$ , se obține  $V = \frac{\nu RT}{p}$ , adică

$$V = \frac{1 \cdot 8,3 \cdot 300}{10^5} = 0,0249 \text{ m}^3.$$

**10. O cantitate de gaz ideal cu volumul de 60 litri este încălzită la presiunea constantă de  $3 \cdot 10^5$  Pa. Dacă volumul crește de 5 ori, lucrul mecanic efectuat de gaz este:**

**Rezolvare**

Lucrul mecanic efectuat de gazul ideal în transformarea izobară dată este:

$$L = p \cdot \Delta V = p \cdot (5V_1 - V_1) = 4pV_1, \text{ adică } L = 72 \text{ kJ.}$$

**11. Randamentul unui ciclu Carnot este de 50%. Dacă temperatura sursei calde crește de 2 ori, iar cea a sursei reci rămâne neschimbată, randamentul devine egal cu:**

**Rezolvare**

Randamentul ciclului Carnot, exprimat în funcție de temperaturile surselor caldă ( $T_1$ ) și rece ( $T_2$ ), este  $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ , de unde rezultă că  $\frac{T_2}{T_1} = 1 - \eta$ . Când temperatura sursei calde crește de 2 ori, randamentul devine  $\eta^* = 1 - \frac{T_2}{2T_1} = 1 - \frac{1}{2}(1 - \eta) = \frac{1}{2}(1 + \eta)$ , adică  $\eta^* = 0,75$ .

**12. Un gaz ideal aflat la presiunea de  $10^5$  Pa suferă o transformare izocoră în urma căreia temperatura gazului se dublează. Presiunea gazului crește cu:**

**Rezolvare**

Aplicând legea transformării izocore,  $\frac{p}{T} = \text{const.}$ , se obține  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{2T_1}$  și  $p_2 = 2p_1$ . Presiunea gazului crește cu  $\Delta p = p_2 - p_1 = p_1$ , adică  $\Delta p = 10^5$  Pa.

**13. Temperatura unui kilogram de apă (cu căldura specifică  $c = 4185$  J/kgK), care primește o cantitate de căldură de 83700 J, variază cu:**

**Rezolvare**

Din definiția căldurii specifice a unei substanțe,  $c = \frac{Q}{m\Delta T}$ , rezultă  $\Delta T = \frac{Q}{mc}$ , adică  $\Delta T = \frac{83700}{1 \cdot 4185} = 20$  K sau  $\Delta t = 20$  °C.

**14. Utilizând notațiile din manualele de fizică, legea lui Ohm pentru circuitul simplu este:**

**Rezolvare**

$$I = \frac{E}{R + r}$$

**15. Unitatea de măsură în SI pentru impuls este:**

**Rezolvare**

$$[p]_{\text{SI}} = \text{kg} \cdot \text{m/s}$$

**16. Dacă  $\sigma$ ,  $\varepsilon$  și  $E$  sunt efortul unitar, alungirea relativă și respectiv modulul lui Young, legea lui Hooke are expresia :**

**Rezolvare**

$$\sigma = E \cdot \varepsilon$$



**17. Legea de mișcare a unui mobil este  $x(t) = 2t^2 - 8t + 21$  (m). Viteza mobilului când acesta se află în punctul de coordonată  $x = 13$  m este:**

**Rezolvare**

Momentul de timp la care mobilul se află în punctul de coordonată  $x = 13$  m este dat de soluția unică,  $t = 2$  s, a ecuației  $13 = 2t^2 - 8t + 21$ . Din expresia legii de mișcare, rezultă că mobilul se mișcă rectiliniu uniform variat cu accelerația  $a = 4 \text{ m/s}^2$  și are o viteză inițială  $v_0 = -8 \text{ m/s}$ . Legea vitezei mobilului în mișcarea dată are forma generală  $v(t) = a \cdot t + v_0$ , respectiv forma particulară  $v(t) = 4 \cdot t - 8$  (m/s). Prin urmare, când  $t = 2$  s,  $v(2) = 0 \text{ m/s}$ .

**18. Două rezistoare cu rezistențele de  $2\Omega$  și respectiv  $8\Omega$  sunt legate în paralel. Rezistența echivalentă a grupării este:**

**Rezolvare**

Din  $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$  rezultă  $R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ , adică  $R_p = 1,6 \Omega$ .