

www.examendebacalaureat.blogspot.com

Variante

001-100

- a.** scade de $\sqrt{2}$ ori **b.** scade de 2 ori **c.** crește de 2 ori **d.** se menține constantă **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 002

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale de fizică, energia internă a unui gaz ideal poliatomic are expresia:

- a. $3\nu RT$ b. $2,5\nu RT$ c. $1,5\nu RT$ d. νRT (2p)

2. Numărul de molecule conținute într-o masă m de substanță, având masa molară μ , este:

- a. $\frac{\mu}{N_A}$ b. $\frac{m}{\mu \cdot N_A}$ c. $\frac{m}{\mu}$ d. $\frac{m}{\mu} \cdot N_A$ (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin raportul $\frac{\rho RT}{\mu}$ este:

- a. K b. J c. Pa d. J/K (5p)

4. Raportul dintre lucrul mecanic efectuat de un motor termic și căldura primită de la sursa caldă, pe durata unui ciclu complet, este $\eta = 0,25$. Motorul cedează sursei reci căldura $|Q_c| = 360 \text{ J}$. Căldura primită de la sursa caldă este:

- a. 288 J b. 450 J c. 480 J d. 1440 J (3p)

5. Doi moli de gaz ideal monoatomic sunt supuși unei transformări adiabateice, în cursul căreia temperatura s-a modificat de la $T_1 = 400 \text{ K}$ la $T_2 = 277^\circ \text{C}$. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul are valoarea:

- a. $-6235,50 \text{ J}$ b. $-3739,50 \text{ J}$ c. $3067,86 \text{ J}$ d. $3741,50 \text{ J}$ (2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 003

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură din S.I. pentru mărimea fizică egală cu raportul dintre lucrul mecanic schimbat cu exteriorul de un sistem termodinamic și variația temperaturii sale este aceeași cu unitatea de măsură pentru:

- a. capacitatea calorică a unui corp;
- b. căldura specifică a unei substanțe;
- c. căldura molară a unei substanțe;
- d. masa molară a unei substanțe.

(2p)

2. Ciclu termodinamic de funcționare al motorului *Otto* este format din următorii patru timpi: I. admisă – II. compresia – III. explozia și detenta – IV. evacuarea. Timpul în care motorul efectuează lucru mecanic este:

- a. timpul I; b. timpul II; c. timpul III; d. timpul IV.

(3p)

3. Un kilomol de gaz ideal, aflat în condiții normale de presiune și temperatură ($p_0 \cong 10^5 \text{ Pa}, T_0 = 273 \text{ K}$) ocupă, aproximativ:

- a. $22,42 \cdot 10^{-3}$ litri b. $22,42 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ c. 22,42 litri d. $22,42 \text{ m}^3$

(5p)

4. Masele molare ale unor substanțe biatomice sunt μ_1 și μ_2 . Masa molară a substanței a cărei moleculă este formată din trei atomi de tipul celor care formează molecula primei substanțe și un atom de tipul celor care formează molecula celei de a doua substanțe va fi dată de relația:

- a. $\frac{3\mu_1 + \mu_2}{2}$; b. $\frac{\mu_1 + \mu_2}{2}$; c. $\frac{\mu_1 + 2\mu_2}{2}$; d. $\frac{2\mu_1 + 3\mu_2}{2}$.

(3p)

5. Un sistem termodinamic aflat într-un înveliș adiabatic primește 80 J din exterior sub formă de lucru mecanic, apoi efectuează un lucru mecanic 1,24 kJ. În aceste condiții, variația energiei sale interne este:

- a. – 1320 J b. 1320 J c. – 1160 J d. 1160 J

(2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 004

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Se cunoaște masa molară a oxigenului $\mu = 32 \text{ kg / kmol}$. Masa moleculei de oxigen este de aproximativ:

- a. $5,31 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ b. $2,65 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ c. $1,32 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ d. $0,53 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ **(2p)**

2. Într-o transformare adiabatică, o cantitate $\nu = 1 \text{ mol}$ de gaz biatomic ($C_v = \frac{5}{2} R$) efectuează un lucru mecanic $L = 208 \text{ J}$. Variația temperaturii gazului este de aproximativ:

- a. -10 K b. $-0,1 \text{ K}$ c. $0,1 \text{ K}$ d. 10 K **(5p)**

3. Ciclul de funcționare al motorului termic Otto este format din:

- a. două adiabate și două izoterme
b. două adiabate și două izocore
c. două izoterme și două izocore
d. două izoterme și două izobare **(3p)**

4. Relația de legătură dintre temperatura exprimată în K și temperatura exprimată în $^{\circ}\text{C}$ este :

- a. $T(K) = t(^{\circ}\text{C}) : 273,15 \text{ K}$
b. $T(K) = t(^{\circ}\text{C}) - 273,15 \text{ K}$
c. $T(K) = t(^{\circ}\text{C}) + 273,15 \text{ K}$
d. $T(K) = t(^{\circ}\text{C}) \cdot 273,15 \text{ K}$ **(2p)**

5. Căldura specifică a apei este $c = 4180 \text{ J / kgK}$. Capacitatea calorică a unei mase $m = 5 \text{ kg}$ de apă este:

- a. 836 J / K b. 2090 J / K c. 4180 J / K d. 20900 J / K **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 005

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru căldura specifică poate fi scrisă în forma:

- a. J/Kg b. $\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{K}$ c. $\text{J}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$ d. $\text{Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 \cdot \text{K}$ **(5p)**

2. Numărul de moli conținuți în 100 ml de apă ($\mu_{\text{apa}} = 18 \text{ g/mol}$, $\rho_{\text{apa}} = 10^3 \text{ Kg/m}^3$) este egal, aproximativ, cu:

- a. 3,22 mol b. 4,33 mol c. 5,55 mol d. 6,12 mol **(3p)**

3. Un gaz ideal monoatomic primește căldura Q și se destinde astfel încât presiunea rămâne constantă, iar temperatura crește cu ΔT . Procentul din căldura Q transformată în lucru mecanic este:

- a. 20% b. 40% c. 60% d. 80% **(3p)**

4. La un motor Diesel, în timpul “admisiei”:

- a. pistonul se deplasează de la punctul mort superior la punctul mort inferior
b. bujia produce scânteia electrică
c. supapa de evacuare este deschisă
d. masa de gaz rămâne constantă. **(2p)**

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, variația energiei interne a unui sistem termodinamic poate fi exprimată, în funcție de energia schimbată de sistem cu mediul exterior, prin relația:

- a. $\Delta U = L - Q$ b. $\Delta U = Q + L$ c. $\Delta U = -Q - L$ d. $\Delta U = Q - L$ **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 006

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Mărimea fizică numeric egală cu căldura necesară modificării temperaturii unui corp cu $1K$ se numește:

- a. căldură specifică b. căldură molară c. capacitate calorică d. putere calorică **(2p)**

2. Unitatea de măsură în S.I. a căldurii molare este:

- a. $J \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$ b. $J \cdot \text{mol} \cdot K^{-1}$ c. $J \cdot kg \cdot K^{-1}$ d. $J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$ **(5p)**

3. Un corp cu masa m și căldura specifică c primește căldura Q . Variația temperaturii corpului are expresia:

- a. $\Delta T = Q \cdot m \cdot c$ b. $\Delta T = \frac{Q}{m \cdot c}$ c. $\Delta T = \frac{m \cdot c}{Q}$ d. $\Delta T = \frac{m \cdot Q}{c}$ **(3p)**

4. La funcționarea unui motor Otto, timpul în care se produce lucru mecanic este:

- a. admisia b. arderea și detenta c. compresia d. evacuarea **(2p)**

5. Două corpuri identice având temperaturi diferite sunt puse în contact termic. Relația dintre temperaturile inițiale ale celor două corpuri este $T_2 = 3 \cdot T_1$. Sistemul este izolat adiabatic de mediul exterior. Temperatura finală T a sistemului după stabilirea echilibrului termic are expresia:

- a. $T = T_1$ b. $T = 2T_1$ c. $T = 3T_1$ d. $T = 4T_1$ **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 007

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Într-un vas se află 40g heliu în condiții fizice normale. Cunoșcând masa molară $\mu = 4 \text{ g/mol}$ și volumul molar în condiții fizice normale $V_{\mu_0} = 22,42 \text{ l/mol}$, volumul ocupat de heliu este :

- a. 224,2l b. 45,8l c. 24,6l d. 2,24l (2p)

2. Densitatea unui gaz ideal având masa molară μ , aflat la temperatura T și presiunea p este:

- a. $\frac{pV}{\nu R}$ b. $\frac{p\mu}{RT}$ c. $\frac{RT}{p\mu}$ d. $\frac{m}{\mu}RT$ (3p)

3. Căldurile molare pentru gaze se pot exprima cu ajutorul exponentului adiabatic γ . Raportul C_p / R este egal cu :

- a. $\gamma(\gamma - 1)$ b. $\gamma - 1$ c. $\frac{\gamma}{\gamma - 1}$ d. $\frac{\gamma - 1}{\gamma}$ (5p)

4. Un gaz ideal biatomic, cu $C_v = 5R/2$, se destinde izobar și absoarbe căldura Q . Între variația energiei interne și lucrul mecanic efectuat de gaz în această destindere există relația :

- a. $\Delta U = \frac{3}{2}L$ b. $\Delta U = 5L$ c. $\Delta U = \frac{L}{2}$ d. $\Delta U = \frac{5}{2}L$ (2p)

5. O cantitate de hidrogen, cu $C_v = 5R/2$ și masă molară $\mu = 2 \text{ g/mol}$, este încălzită la presiune constantă. Căldura specifică izobară a hidrogenului este:

- a. $144 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ b. $3,22 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ c. $14,54 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ d. $24,53 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ (3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 008

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru căldura molară este:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{mol}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ (2p)

2. Un gaz biatomic ($C_v = \frac{5R}{2}$) absoarbe izobar o cantitate de căldură Q . Variația energiei interne a gazului în acest proces este:

- a. $\frac{5Q}{2}$ b. $\frac{2Q}{5}$ c. $\frac{5Q}{7}$ d. $\frac{7Q}{5}$ (3p)

3. Într-o destindere cvasistatică a unui gaz ideal, la presiune constantă, temperatura gazului:

- a. scade b. crește c. rămâne constantă d. nu se poate preciza (2p)

4. Într-o transformare ciclică, variația energiei interne a unui gaz este:

- a. $\Delta U = 0$ b. $\Delta U = \nu C_p T$ c. $\Delta U = \nu RT$ d. $\Delta U = p \cdot V$ (5p)

5. Unei temperaturi de 27°C îi corespunde în S.I. o temperatură aproximativ egală cu:

- a. 273K b. 300K c. 327K d. 373K (3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 009

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Temperatura unui sistem termodinamic crește de la $t_1 = -20^\circ\text{C}$ la $t_2 = 30^\circ\text{C}$. Variația temperaturii ΔT este:
a. 30K b. 50K c. 253K d. 303K **(2p)**
2. Unitatea de măsură a raportului dintre căldura primită de un corp și căldura specifică a materialului din care este alcătuit, Q/c , este :
a. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ b. $\text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ c. $\text{kg} \cdot \text{K}$ d. $\text{mol} \cdot \text{K}$ **(5p)**
3. Într-o butelie de volum V se află un gaz ideal monoatomic la presiunea p și la temperatura T . În aceste condiții, expresia $\frac{3pV}{2}$ reprezintă următoarea mărime fizică:
a. lucrul mecanic b. densitatea c. energia internă d. căldura **(3p)**
4. O cantitate $\nu = 1 \text{ mol}$ de gaz ideal monoatomic, cu temperatura inițială de $t_1 = 27^\circ\text{C}$, este comprimată adiabatic astfel încât presiunea sa crește de 8 ori. Căldura schimbată de gaz cu exteriorul este:
a. 0J b. 37,395J c. 62,325J d. 74,79J **(2p)**
5. O butelie conține o masă de 112g azot la temperatura $t = 7^\circ\text{C}$ și la presiunea de 6 atm. Din butelie se consumă jumătate din cantitatea de azot, temperatura menținându-se constantă. Presiunea finală a gazului din butelie are valoarea:
a. 5atm b. 4atm c. 3atm d. 2atm **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 010

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. În timpul destinderii unui gaz ideal la $T = \text{const.}$, acesta:

- a. nu efectuează lucru mecanic, conservându-și energia;
 - b. efectuează lucru mecanic și cedează căldură;
 - c. își conservă energia internă;
 - d. cedează căldură mediului exterior.
- (2p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia care are aceeași unitate de măsură ca și constanta gazelor ideale R este:

- a. $\frac{Q}{\Delta T}$
 - b. $\frac{C_v}{\mu}$
 - c. C_v
 - d. $\frac{C}{m}$
- (3p)

3. În două incinte de volume V și $2V$ se află două gaze ideale având densitățile $1 \text{ g} / \text{dm}^3$ și respectiv $0,5 \text{ g} / \text{dm}^3$.

În urma amestecării celor două gaze într-o incintă de volum $V / 2$ densitatea amestecului va avea valoarea:

- a. $0,75 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 - b. $1500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
 - c. $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 - d. $4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- (3p)

4. Un gaz ideal efectuează o transformare la $p = \text{const.}$. Știind că în cursul transformării temperatura crește cu 10%, iar variația volumului este $0,5 \ell$, volumul inițial ocupat de gaz are valoarea:

- a. 5ℓ
 - b. 4 dm^3
 - c. 3ℓ
 - d. 2 dm^3
- (5p)

5. O masă $m = 1 \text{ kg}$ de apă ($c_a = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$) este încălzită cu $\Delta t = 10^\circ \text{C}$. Căldura necesară încălzirii apei este:

- a. $5,6 \text{ kJ}$
 - b. $15,8 \text{ kJ}$
 - c. $20,4 \text{ kJ}$
 - d. $41,8 \text{ kJ}$
- (2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 011

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru căldura molară a unui gaz ideal este:

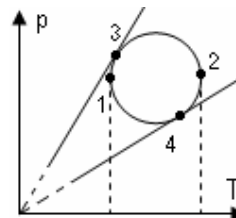
- a. K b. $\frac{J}{\text{mol} \cdot K}$ c. K^{-1} d. $\frac{K}{\text{mol}}$ (2p)

2. Un gaz ideal monoatomic ($C_v = \frac{3R}{2}$) primește izocor căldura Q . Variația energiei sale interne este egală cu:

- a. $\frac{5Q}{2}$ b. Q c. $\frac{3Q}{2}$ d. $3Q$ (3p)

3. O masă dată de gaz ideal descrie o transformare care se reprezintă în coordonate (p , T) ca în figura alăturată. Volumul gazului este maxim în starea:

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



4. Energia internă a unei cantități date de gaz:

- a. crește în urma unei destinderi adiabate
b. scade dacă gazul primește izocor căldură
c. este constantă într-o transformare izotermă
d. este nulă într-o transformare ciclică (3p)

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia energiei interne a gazului ideal biatomic este:

- a. $U = \frac{5}{2} \nu RT$ b. $U = \frac{3}{2} \nu RT$ c. $U = 2 \nu RT$ d. $U = 3 \nu RT$ (2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 012

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Căldura cedată de un anumit sistem termodinamic mediului extern într-un interval de timp Δt depinde de intervalul de timp conform relației $Q = c \cdot t$, în care c reprezintă o constantă. Unitatea de măsură în S.I. a constantei c este:

a. $J \cdot s$ b. N / s c. W d. J / K **(2p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia de mai jos care are aceeași unitate de măsură ca și energia internă este:

a. Q b. pT c. L / T d. V / p **(3p)**

3. Un gaz ideal se destinde adiabatic. Putem afirma că în cursul acestui proces:

- a. volumul gazului scade;
- b. gazul absoarbe căldură;
- c. energia internă a gazului rămâne constantă;
- d. gazul efectuează lucru mecanic. **(5p)**

4. Un gaz se destinde după legea $p^2 V = \text{const.}$ În timpul procesului temperatura gazului:

a. scade b. crește c. rămâne constantă d. crește apoi scade **(3p)**

5. Căldura molară la volum constant a unui gaz al cărui exponent adiabatic are valoarea $\gamma = 1,4$, este:

a. $3R / 2$ b. $2R$ c. $5R / 2$ d. $3R$ **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 013

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. La realizarea echilibrului termic între două sisteme, parametrul care are cu siguranță aceeași valoare în ambele sisteme este:

- a. volumul b. presiunea c. temperatura d. densitatea **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele obișnuite în manualele de fizică, expresia corectă a principiului I al termodinamicii este:

- a. $U = Q - L$ b. $\Delta U = Q - L$ c. $\Delta U = Q + L$ d. $U = Q + L$ **(3p)**

3. Un gaz ideal monoatomic aflat într-un vas închis etanș cu ajutorul unui piston suferă un proces izoterm în urma căruia volumul în starea finală este de $10/9$ ori mai mare decât volumul din starea inițială. Se poate spune că în procesul descris:

- a. masa molară crește de $10/9$ ori.
b. masa molară scade de $10/9$ ori.
c. volumul molar rămâne neschimbat.
d. masa molară rămâne neschimbată. **(5p)**

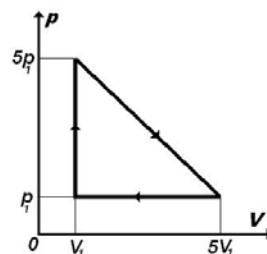
4. Un sistem termodinamic care nu schimbă substanță cu exteriorul și al cărui înveliș este adiabatic:

- a. nu poate primi lucru mecanic din exterior;
b. nu poate ceda lucru mecanic exteriorului;
c. nu poate schimba căldură cu exteriorul;
d. schimbă căldură cu exteriorul. **(2p)**

5. Un sistem termodinamic evoluează după ciclul reprezentat în imagine.

Lucrul mecanic schimbat de sistem cu exteriorul în cursul unui ciclu, exprimat în unități $u = p_1 \cdot V_1$, este:

- a. $24u$
b. $19u$
c. $8u$
d. $5u$



(2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 014

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Într-o destindere a unei mase constante de gaz ideal, menținut la temperatură constantă, densitatea:

- a. crește
 - b. scade
 - c. se menține constantă
 - d. crește și apoi scade
- (3p)

2. Unitatea de măsură a energiei interne poate fi exprimată prin relația:

- a. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$
 - b. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$
 - c. $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2}$
 - d. $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$
- (5p)

3. Într-o transformare a unei cantități constante de gaz ideal monoatomic menținut la presiune constantă, relația dintre lucrul mecanic și căldura schimbate cu mediul exterior este:

- a. $Q = \frac{3L}{2}$
 - b. $Q = \frac{5L}{2}$
 - c. $Q = 3L$
 - d. $Q = \frac{7L}{2}$
- (2p)

4. Într-o transformare ciclică biterma un gaz ideal primește de la sursa caldă căldura Q_1 și cedează sursei reci căldura $Q_2 < 0$. Raportul $\frac{L}{Q_1}$ poate fi scris sub forma:

- a. $\frac{Q_1 + Q_2}{Q_1}$
 - b. $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$
 - c. $\frac{1 - Q_2}{Q_1}$
 - d. $\frac{Q_2 - Q_1}{Q_1}$
- (3p)

5. Utilizând notațiile din manualele de fizică, relația Robert - Mayer poate fi scrisă sub forma:

- a. $C_p + C_v = \frac{R}{\mu}$
 - b. $C_v - C_p = R$
 - c. $c_p - c_v = \frac{R}{\mu}$
 - d. $c_p - c_v = \frac{\rho_0 T_0}{\rho_0}$
- (2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 015

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, relația de definiție a căldurii molare este:

a. $C_\mu = \frac{Q}{\Delta T}$ b. $C_\mu = \frac{Q}{\nu \cdot \Delta T}$ c. $C_\mu = \frac{Q}{\mu \cdot \Delta T}$ d. $C_\mu = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ **(2p)**

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a raportului $\frac{\mu \cdot p \cdot V}{R \cdot T}$ este :

a. kg b. kmol c. kg^{-1} d. kmol^{-1} **(5p)**

3. Dacă un gaz ideal suferă o transformare în care $p = aV$, $a = \text{ct}$, $a > 0$, atunci volumul gazului variază după legea:

a. $V = \text{ct} \cdot T^{-1}$ b. $V = \text{ct} \cdot T^2$ c. $V = \text{ct} \cdot T$ d. $V = \text{ct} \cdot \sqrt{T}$ **(3p)**

4. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, în transformarea izotermă este valabilă relația:

a. $L = 0$ b. $L = \nu R \Delta T$ c. $\Delta U = 0$ d. $Q = 0$ **(3p)**

5. Într-un recipient de volum $V = 10\text{L}$ se află $N = 12,04 \cdot 10^{22}$ molecule de azot ($\mu = 28 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$). Densitatea gazului este:

a. $56 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m}^3$ b. $56 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}^3$ c. $56 \cdot 10^{-1} \text{ kg/m}^3$ d. 56 kg/m^3 **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu R T$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$

SUBIECTUL I – Varianta 016

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manuale de fizică, relația de definiție a capacității calorice este:

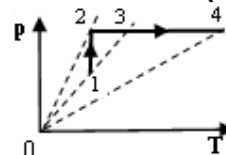
- a. $C = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ b. $C = \frac{Q}{\nu \cdot \Delta T}$ c. $C = \frac{Q}{\Delta T}$ d. $C = Q \cdot \Delta T$ **(2p)**

2. Ținând cont că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manuale de fizică, unitatea de măsură a mărimii reprezentate prin produsul $\nu C_V T$ este:

- a. K b. J c. N / m^2 d. J / K **(3p)**

3. Volumul maxim al unei cantități date de gaz, considerat ideal, care este supus transformării $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ din figura alăturată, corespunde stării:

- a. 1
b. 2
c. 3
d. 4



(5p)

4. Masa unei cantități de apă ($\mu = 18 \text{ Kg} / \text{Kmol}$) care conține $12046 \cdot 10^{23}$ molecule este:

- a. 3,6 g b. 7,2 g c. 3,6 Kg d. 7,2 Kg **(3p)**

5. Un gaz ideal, aflat inițial în starea 1, având presiunea $p_1 = 2,5 \cdot 10^5 \text{ N} / \text{m}^2$ și volumul $V_1 = 2 \ell$, este supus unei transformări izoterme, în urma căreia volumul crește de e^2 ori, e fiind baza logaritmilor naturali ($e \cong 2,718...$). Lucrul mecanic efectuat de gaz în cursul acestei transformări are valoarea:

- a. 250 J b. 500 J c. 1000 J d. 2000 J **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 017

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură a căldurii în S.I. este:

- a. J b. kg c. N d. N/m^2 (5p)

2. Unei densități de 10 g/cm^3 îi corespunde, în unități din S.I. o valoare egală cu:

- a. 10 kg/m^3 b. 10^4 kg/m^3 c. 100 g/m^2 d. 1000 kg/m^3 (2p)

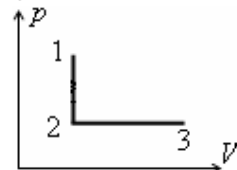
3. Un gaz ideal suferă procesul 1-2-3 din figură. Știind că $T_1 = T_3$, variația energiei interne în acest proces este:

- a. $\Delta U = \nu C_v (T_2 - T_1) + \nu C_p (T_3 - T_2)$

b. 0

c. nu se poate preciza

- d. $\Delta U = \nu C_p (T_2 - T_1)$



(3p)

4. O masă constantă de gaz ideal suferă o transformare în care presiunea se dublează, iar temperatura rămâne constantă. În aceste condiții, volumul gazului:

- a. crește de două ori b. crește de patru ori c. scade de două ori d. rămâne constant (3p)

5. Lucrul mecanic într-o transformare în care volumul gazului rămâne constant are expresia:

- a. $L = \nu RT$ b. $L = mRT$ c. $L = 0$ d. $L = \nu R \Delta T$ (2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 018

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Știind că masa molară a oxigenului este $\mu = 32 \text{ g/mol}$, masa moleculei de oxigen este:

- a. $5,3 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ b. $2,65 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ c. $1,32 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ d. $0,53 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ **(2p)**

2. Prin destindere izobară, o cantitate $\nu = 1 \text{ mol}$ de gaz monoatomic efectuează un lucru mecanic $L = 83,1 \text{ J}$. Temperatura crește cu:

- a. $0,1 \text{ K}$ b. 10 K c. 1 K d. 100 K **(5p)**

3. Ciclul de funcționare al motorului Diesel este format din:

- a. două adiabate, o izobară și o izocoră;
b. două adiabate și două izocore;
c. două izoterme și două adiabate;
d. două izoterme, o izocoră și o izobară. **(3p)**

4. Temperatura unui corp variază între $t_1 = 22^\circ \text{C}$ și $T_2 = 300 \text{ K}$. Variația temperaturii este de aproximativ:

- a. 322 K b. 49 K c. 27°C d. 5 K **(2p)**

5. O cantitate $\nu = 2 \text{ kmol}$ de substanță primește căldura $Q = 900 \text{ J}$ și ca urmare își mărește temperatura cu $\Delta T = 30 \text{ K}$. Căldura molară a acestei substanțe este:

- a. $60 \text{ kJ/(kmol} \cdot \text{K)}$ b. $60 \text{ J/(kmol} \cdot \text{K)}$ c. $15 \text{ J/(kmol} \cdot \text{K)}$ d. $0,015 \text{ J/(kmol} \cdot \text{K)}$ **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$

SUBIECTUL I – Varianta 019

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a

mărimii fizice definite prin relația $\frac{Q}{\nu \Delta T}$ este:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot \text{K}}$ c. $\frac{\text{Kg} \cdot \text{K}}{\text{J}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ (5p)

2. Un corp aflat la temperatura $t = 10^\circ\text{C}$ este încălzit cu $\Delta t = 30^\circ\text{C}$. Temperatura finală exprimată în valori ale scării absolute este:

- a. 250,15 K b. 313,15 K c. 350,15 K d. 380,15 K (3p)

3. Căldura molară la volum constant pentru oxigen (O_2) este $C_V = 5R/2$. Cunoscând masa molară a oxigenului $\mu = 32 \text{ g/mol}$, căldura specifică la presiune constantă este de aproximativ:

- a. $580,2 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ b. $620,5 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ c. $908,9 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ d. $954,7 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ (2p)

4. La un motor Otto, în timpul "compresiei":

- a. nu are loc schimb de căldură între gaz și mediul exterior;
b. temperatura rămâne constantă;
c. gazul efectuează lucru mecanic;
d. pistonul se deplasează de la punctul mort superior la punctul mort inferior. (3p)

5. Căldura necesară pentru încălzirea la presiune constantă a unui kilomol de gaz ideal, cu un grad, este mai mare decât cea necesară pentru încălzirea acestuia cu același ΔT la volum constant cu aproximativ:

- a. 1580 J b. 2350 J c. 8310 J d. 9820 J (2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$

SUBIECTUL I – Varianta 020

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Mărimea fizică numeric egală cu căldura necesară modificării temperaturii unui corp cu 1K se numește:

- a. căldură specifică b. căldură molară c. capacitate calorică d. putere calorică **(2p)**

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică,

unitatea de măsură în S.I. a expresiei $\frac{p \cdot V}{T}$ este:

- a. $J \cdot K^{-1}$ b. $J \cdot \text{mol}^{-1}$ c. $J \cdot K$ d. $J \cdot \text{mol}$ **(5p)**

3. Un corp cu masa m și căldura specifică c primește căldura Q . Variația temperaturii corpului este dată de expresia:

- a. $\Delta T = Q \cdot m \cdot c$ b. $\Delta T = \frac{Q}{m \cdot c}$ c. $\Delta T = \frac{m \cdot c}{Q}$ d. $\Delta T = \frac{m \cdot Q}{c}$ **(3p)**

4. Lucrul mecanic și căldura sunt mărimi care caracterizează:

- a. starea energetică a unui sistem termodinamic
b. intensitatea mișcării de agitație moleculară din sistemul termodinamic
c. energia de interacțiune dintre moleculele ce alcătuiesc un sistem termodinamic
d. schimbul de energie dintre sistemul termodinamic și mediul exterior **(2p)**

5. Două corpuri cu mase egale, având temperaturi diferite, sunt puse în contact termic. Căldurile specifice

ale celor două corpuri sunt în relația $c_2 = \frac{c_1}{3}$ iar între temperaturile inițiale ale celor două corpuri există

relația $T_2 = 3 \cdot T_1$. Temperatura finală T a sistemului după stabilirea echilibrului termic, se exprimă ca:

- a. $T = 2,5 \cdot T_1$ b. $T = 1,5 \cdot T_1$ c. $T = T_1$ d. $T = 0,5 \cdot T_1$ **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 021

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Un gaz cu masa molară μ și densitate ρ se află închis într-un vas. Numărul de molecule conținute în unitatea de volum este:

- a. $n = \frac{\rho\mu}{N_A}$ b. $n = \frac{\rho N_A}{\mu}$ c. $n = \frac{\rho N_A}{2\mu}$ d. $n = \frac{\rho\mu}{2N_A}$ (2p)

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a energiei interne exprimată cu ajutorul unităților fundamentale în S.I. este:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ b. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ c. caloria d. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}$ (3p)

3. Căldurile molare pentru gaze se pot exprima cu ajutorul exponentului adiabatic γ . Raportul C_v / R este egal cu :

- a. $\gamma(\gamma - 1)$ b. $\gamma - 1$ c. $\frac{1}{\gamma - 1}$ d. $\frac{\gamma - 1}{\gamma}$ (5p)

4. Într-un cilindru prevăzut cu un piston mobil și ușor, care se poate deplasa fără frecare, se află un gaz diatomic ($C_p = 7R/2$). Pistonul este lăsat liber și gazul absoarbe căldura Q . Variația energiei interne a gazului este :

- a. $\Delta U = \frac{9Q}{7}$ b. $\Delta U = \frac{7Q}{9}$ c. $\Delta U = Q$ d. $\Delta U = \frac{5Q}{7}$ (2p)

5. Pentru a încălzi o cantitate $m = 0,2 \text{ kg}$ de apă ($c_{\text{apa}} = 4181 \text{ J/kgK}$) de la temperatura inițială t_1 la temperatura $t_2 = 40^\circ\text{C}$ s-a consumat o cantitate de căldură $Q = 25,09 \text{ kJ}$. Temperatura inițială a apei a fost:

- a. 10°C b. 20°C c. 35°C d. 40°C (3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 022

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia energiei interne a gazului ideal monoatomic este:

a. $U = \frac{\nu RT}{2}$ b. $U = \nu RT$ c. $U = \frac{5}{2} \nu RT$ d. $U = \frac{3}{2} \nu RT$ (2p)

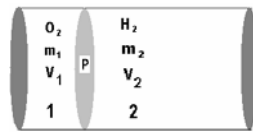
2. Unitatea de măsură în S.I. pentru căldura specifică este:

a. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{N} \cdot \text{K}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ (5p)

3. Lucrul mecanic efectuat de un mol de gaz ideal monoatomic într-un proces adiabatic, de la o stare inițială cu temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$ la o stare finală în care temperatura absolută se dublează, are valoarea:

a. $-2,493 \text{ kJ}$ b. $-3,7395 \text{ kJ}$ c. $2,493 \text{ kJ}$ d. $3,7395 \text{ kJ}$ (3p)

4. Un vas cilindric orizontal închis la capete este împărțit în două compartimente (1 și 2) cu ajutorul unui piston p care se poate mișca fără frecare, astfel încât $V_2 = 4V_1$, ca în figura alăturată. Știind că în compartimentul 1 se află oxigen ($\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$) iar al doilea conține hidrogen ($\mu_{\text{H}_2} = 2 \text{ g/mol}$), cele două gaze



fiind în echilibru termic, raportul maselor m_1/m_2 este:

a. $1/4$ b. 2 c. 4 d. 8 (2p)

5. Relația de legătură între căldura molară izobară și căldura molară izocoră a unui gaz ideal este:

a. $C_p + C_v = R$ b. $\frac{C_p + C_v}{2} = R$ c. $C_v - C_p = R$ d. $C_p - C_v = R$ (3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 023

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Temperaturii de $-273,10^\circ\text{C}$ îi corespunde temperatura absolută:

- a. $-0,10 \text{ K}$; b. $-0,05 \text{ K}$; c. $+0,05 \text{ K}$; d. $+0,10 \text{ K}$. **(2p)**

2. Unitatea de măsură din S.I. a mărimii egale cu produsul dintre cantitatea de substanță și variația de temperatură este aceeași cu a mărimii egale cu raportul dintre:

- a. căldură și căldură specifică
b. căldură specifică și căldură
c. căldură și căldură molară
d. căldură molară și căldură **(3p)**

3. Pentru fiecare ciclu al unui motor *Diesel*, raportul dintre lucrul mecanic efectuat și modulul căldurii cedate sursei reci este $2/3$; raportul dintre căldura primită și lucrul mecanic efectuat este:

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

4. Masele molare ale unor substanțe biatomice sunt μ_1 și μ_2 ; masa molară a substanței a cărei moleculă este formată din doi atomi de tipul celor care formează molecula primei substanțe și trei atomi de tipul celor care formează molecula celei de a doua substanțe va fi dată de relația:

- a. $\frac{\mu_1 + \mu_2}{2}$ b. $\frac{\mu_1 + 2\mu_2}{2}$ c. $\frac{\mu_1 + 3\mu_2}{2}$ d. $\frac{2\mu_1 + 3\mu_2}{2}$ **(3p)**

5. Gazul dintr-un corp de pompă suferă următoarea transformare: mai întâi se destinde adiabatic, reversibil, efectuând un lucru mecanic de 10 kJ, apoi revine la volumul inițial printr-o comprimare izotermă, reversibilă. În acord cu primul principiu al termodinamicii, despre variația energiei interne a gazului în transformarea descrisă se poate afirma că:

- a. este mai mică decât -10 kJ
b. este egală cu -10 kJ
c. este mai mare decât 10 kJ
d. este egală cu 10 kJ **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 024

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Un gaz ideal este încălzit la volum constant. Dacă presiunea gazului a crescut de 3 ori, iar temperatura a crescut cu $\Delta T = 546 \text{ K}$, temperatura inițială a gazului a fost:

- a. 273K b. 300K c. 300°C d. 10°C (3p)

2. Unitatea de măsură pentru capacitatea calorică în S.I. este:

- a. $\text{kg} \cdot \text{mol}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{mol}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ (5p)

3. Considerând că notațiile sunt cele folosite în manualele de fizică, lucrul mecanic efectuat de gazul ideal într-o transformare în care presiunea gazului rămâne constantă are expresia:

- a. νRT b. 0 c. $\nu C_v \Delta T$ d. $\nu R \Delta T$ (3p)

4. Într-o transformare ciclică, variația energiei interne a gazului ideal este:

- a. $\nu C_v T$ b. 0 c. $\frac{3}{2} \nu RT$ d. $p \cdot V$ (2p)

5. Unitatea de măsură pentru presiune, exprimată în unități din S.I. este:

- a. Pa b. kg c. $\text{N} \cdot \text{m}$ d. $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ (2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 025

(15 puncte)

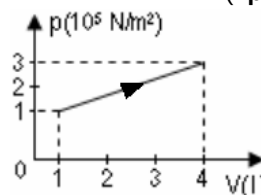
Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, pentru un proces izoterm al gazului ideal este corectă relația:

- a. $\Delta U = 0$ b. $L = \nu R \Delta T$ c. $Q < L$ d. $Q = 0$ (2p)

2. Un gaz efectuează un proces termodinamic care în coordonate p-V se reprezintă grafic ca în figura alăturată. Lucrul mecanic efectuat de gaz are valoarea:

- a. -500 J
b. 500 J
c. -600 J
d. 600 J



(3p)

3. O cantitate dată de gaz ideal își poate dubla volumul prin diferite procese termodinamice, plecând din aceeași stare inițială de echilibru termodinamic. Lucrul mecanic efectuat este mai mare pentru o destindere care se desfășoară conform legii:

- a. $p = \text{const}$ b. $T = \text{const}$ c. $Q = 0$ d. $p = \text{const} \cdot V$ (5p)

4. Căldura molară la volum constant a unui gaz ideal este $C_v = 5R/2$. Exponentul adiabatic pentru acel gaz are valoarea:

- a. 1,2 b. 1,3 c. 1,4 d. 0,8 (3p)

5. Simbolul unității de măsură în S.I. a energiei interne este:

- a. K (kelvin) b. J (joule) c. Pa (pascal) d. Kmol (2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 026

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură în S.I. a expresiei $\frac{R}{\gamma - 1}$ este:

- a. J b. J/(mol · K) c. J/K d. J/(kg · K) (2p)

2. La comprimarea adiabatică a unui gaz ideal acesta:

- a. efectuează lucru mecanic și îi crește temperatura
b. efectuează lucru mecanic și îi scade temperatura
c. primește lucru mecanic și îi crește temperatura
d. primește lucru mecanic și îi scade temperatura (3p)

3. Un gaz ideal aflat inițial în condiții normale de temperatură și presiune ($p_0 = 1 \text{ atm}$, $t_0 = 0^\circ \text{C}$) este încălzit la $p = \text{constant}$ până la temperatura de 27°C . Variația relativă a densității gazului este egală cu:

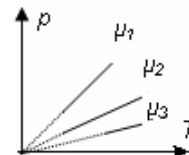
- a. -36% b. -27% c. -18% d. -9% (3p)

4. Variația temperaturii unui corp este egală cu $\Delta\theta = -52^\circ \text{C}$. Dacă temperatura finală a corpului devine $T_2 = 321 \text{ K}$, atunci temperatura stării inițiale a fost egală cu:

- a. 296 K b. 342 K c. 373 K d. 412 K (5p)

5. În diagrama alăturată sunt reprezentate trei transformări izocore ($V = \text{const.}$), efectuate de mase egale din trei gaze diferite. Știind că $V_1 = V_2 = V_3$, relația care există între masele molare ale acestora este:

- a. $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ b. $\frac{1}{\mu_1} < \frac{1}{\mu_2} < \frac{1}{\mu_3}$ c. $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$ d. $\frac{1}{\mu_3} < \frac{1}{\mu_1} < \frac{1}{\mu_2}$



(2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 027

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Rezultatul obținut de un elev în urma rezolvării unei probleme este $2000 \text{ N} \cdot \text{m}$. Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, acest rezultat poate reprezenta valoarea unei:

- a. călduri b. mase molare c. presiuni d. capacități calorice **(2p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia care are unitatea de măsură a lucrului mecanic este:

- a. pT b. TV c. $p\Delta V$ d. p/V **(3p)**

3. Lucrul mecanic efectuat de un gaz ideal este:

- a. egal cu căldura schimbată de gaz cu mediul extern, într-un proces adiabatic
b. o mărime fizică de proces
c. nul într-o transformare izobară
d. pozitiv dacă volumul gazului scade **(5p)**

4. Pentru o masă de gaz ideal, raportul dintre presiunea și densitatea gazului rămâne constant într-o transformare:

- a. izocoră b. Izobară c. Adiabatică d. izotermă **(3p)**

5. Într-o transformare izotermă căldura absorbită de un gaz ideal este $Q = 75 \text{ J}$. Lucrul mecanic efectuat de gaz în acest caz are valoarea de:

- a. 50 J b. 75 J c. 100 J d. 120 J **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$.

SUBIECTUL I – Varianta 028

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. La funcționarea unui motor Diesel, timpul în care se produce lucru mecanic este:

a. admisia b. evacuarea c. arderea și detenta d. compresia **(3p)**

2. Densitatea unui gaz ideal aflat la temperatura T și presiunea p , se exprimă cu ajutorul densității ρ_0 în condiții normale de presiune și temperatură prin relația:

a. $\rho = \rho_0 \frac{pT}{p_0 T_0}$ b. $\rho = \rho_0 \frac{p_0 T_0}{pT}$ c. $\rho = \frac{\rho_0 T}{p_0 T_0}$ d. $\rho = \rho_0 \frac{pT_0}{p_0 T}$ **(5p)**

3. Mărima fizică numeric egală cu căldura necesară pentru a crește (micșora) temperatura unui corp cu un Kelvin este:

a. capacitatea calorică b. căldura specifică c. căldura molară d. caloria **(2p)**

4. O cantitate de gaz ideal cu exponentul adiabatic $\gamma = 7/5$ este comprimat la presiune constantă. Dacă lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior în această transformare este -2 kJ , variația energiei interne este:

a. -6 kJ b. -5 kJ c. -3 kJ d. -2 kJ **(3p)**

5. Un gaz ideal efectuează o transformare după legea $V = a \cdot p$, $a > 0$. Dacă temperatura gazului se

schimbă în raportul $\frac{T_1}{T_2} = 3$, atunci raportul presiunilor $\frac{p_1}{p_2}$ este :

a. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{1}{9}$; b. $\frac{p_1}{p_2} = \sqrt{3}$; c. $\frac{p_1}{p_2} = 3$; d. $\frac{p_1}{p_2} = 9$. **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 029

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică unitatea de măsură a mărimii $C_v \Delta T$ poate fi scrisă sub forma:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{mol}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{kmol} \cdot \text{K}}$ d. J (2p)

2. Precizați în care din timpii de funcționare ai motorului Otto se produce lucru mecanic:

- a.admisia b.compresia c.aprinderea și detenta d.evacuarea (5p)

3. Se amestecă mase egale din două gaze ideale având masele molare μ_1 , respectiv μ_2 . Gazele nu reacționează chimic între ele. Masa molară a amestecului va fi:

- a. $\mu = \frac{\mu_1 + \mu_2}{2}$ b. $\mu = \frac{\mu_1 \mu_2}{\mu_1 + \mu_2}$ c. $\mu = \frac{2\mu_1 \mu_2}{\mu_1 + \mu_2}$ d. $\mu = \sqrt{\mu_1 \mu_2}$ (2p)

4. Învelișul adiabatic **nu** permite:

- a. schimbul de căldură între sistem și mediul exterior
b. modificarea energiei interne a sistemului;
c. schimbul de lucru mecanic între sistem și mediul exterior;
d. schimbul de energie între sistem și mediul exterior; (3p)

5. Dublând izoterm volumul unui gaz acesta absoarbe căldura Q . Dacă mărim volumul gazului de 4 ori, la aceeași temperatură, căldura absorbită de gaz este:

- a. $Q' = Q \cdot \ln 2$ b. $Q' = Q \cdot \ln 4$ c. $Q' = 4Q$ d. $Q' = 2Q$ (3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 030

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Despre o cantitate de gaz ideal închis într-un cilindru izolat adiabatic și prevăzut cu un piston mobil termoizolant, se poate afirma că:

- a. nu schimbă căldură cu mediul exterior
 - b. își păstrează temperatura nemodificată
 - c. poate doar să cedeze căldură în mediul exterior
 - d. poate doar să primească căldură din mediul exterior
- (2p)**

2. Putem afirma că, după parcurgerea unui ciclu complet, variația energiei interne a gazului dintr-un cilindru al unui motor termic este întotdeauna:

- a. egală cu lucrul mecanic efectuat de către gaz
 - b. egală cu căldura primită de către gaz
 - c. nulă
 - d. pozitivă
- (3p)**

3. Patru gaze ideale diferite, având aceeași masă și ocupând același volum, sunt supuse transformărilor reprezentate în figura alăturată. Reprezentarea grafică ce corespunde gazului cu cea mai mare masă molară μ , este:

- a. 1
- b. 2
- c. 3

d. 4

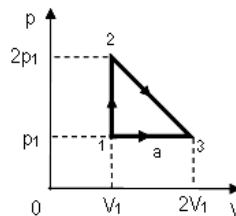
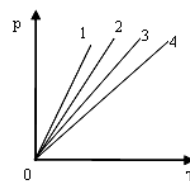
(5p)

4. Un gaz ideal trece din starea 1 în starea 3 fie direct, pe drumul a, fie prin starea intermediară 2, conform figurii alăturate. Între valorile lucrurilor mecanice schimbate cu mediul exterior în cele două procese termodinamice există relația:

- a. $L_{123} = 2L_{1a3}$
 - b. $L_{123} = 15L_{1a3}$
 - c. $L_{1a3} = 3L_{123}$
 - d. $L_{1a3} = 2L_{123}$
- (3p)**

5. Volumul unui gaz ideal a scăzut cu 20%, în timp ce temperatura gazului a fost menținută constantă. Despre presiunea gazului se poate afirma că:

- a. a crescut cu 20%
 - b. a crescut cu 25%
 - c. a scăzut cu 20%
 - d. a scăzut cu 25%
- (2p)**



EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 031

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru căldura specifică este:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{mol}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ (2p)

2. Un gaz ideal absoarbe, într-o transformare cvasistatică la volum constant, o cantitate de căldură Q . Variația energiei interne a gazului în acest proces este:

- a. $\frac{5Q}{2}$ b. $\frac{2Q}{5}$ c. $\frac{5Q}{7}$ d. Q (3p)

3. Într-o destindere cvasistatică a unui gaz ideal, la temperatură constantă, presiunea gazului:

- a. scade b. crește c. rămâne constantă d. nu se poate preciza (2p)

4. Variația energiei interne a unui gaz ideal, într-o transformare cvasistatică în care temperatura rămâne constantă, este:

- a. $\Delta U = \nu RT$ b. $\Delta U = p \cdot \Delta V$ c. $\Delta U = 0$ d. $\Delta U = p \cdot V$ (5p)

5. Un mol de gaz ideal este închis într-o butelie de volum $V = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ la presiunea $p = 8,31 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Temperatura gazului este:

- a. 273K b. 300K c. 327K d. 400K (3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 032

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Temperatura unui corp este de 17°C . Exprimată în unități din S.I., această temperatură are valoarea:

- a. 300K b. 290K c. 256K d. 17K **(2p)**

2. Un gaz are căldura molară izocoră $C_v = 20800 \text{ J/(kmol} \cdot \text{K)}$ și masa molară $\mu = 32 \text{ kg/kmol}$. Căldura specifică izocoră a gazului este:

- a. $665,6 \text{ KJ/(kg} \cdot \text{K)}$ b. $665,6 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ c. $650 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ d. $154 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ **(5p)**

3. În timpul unui proces termodinamic ciclic, căldura primită de un sistem termodinamic este $Q_1 = 200 \text{ J}$ iar căldura cedată $Q_2 = -150 \text{ J}$. Lucrul mecanic schimbat de sistem cu mediul exterior este:

- a. 25 J b. 50 J c. 175 J d. 350 J **(3p)**

4. Căldura primită de un gaz ideal biatomic într-un proces izobar este $Q = 140 \text{ J}$. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior are valoarea:

- a. $L = 140 \text{ J}$ b. $L = 100 \text{ J}$ c. $L = 40 \text{ J}$ d. $L = 0 \text{ J}$ **(2p)**

5. Un înveliș adiabatic este un înveliș cu următoarele proprietăți:

- a. nu permite schimb de căldură, dar permite schimb de lucru mecanic
b. permite atât schimb de căldură, cât și de lucru mecanic
c. permite schimb de căldură, dar nu permite schimb de lucru mecanic
d. nu permite schimb de căldură și nici de lucru mecanic **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 033

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură din S.I. pentru mărimea fizică egală cu raportul dintre capacitatea calorică și căldura specifică este:

- a. K b. $1/\text{K} = \text{K}^{-1}$ c. kg d. kg^{-1} **(2p)**

2. Referitor la ciclurile de funcționare ale motoarelor Otto și Diesel este adevărat că, în cursul admisiei:

- a. în cilindrul motorului Otto pătrunde aer filtrat
b. în cilindrul motorului Diesel pătrunde amestec de motorină și aer
c. în cilindrul motorului Otto pătrunde motorină lichidă
d. în cilindrul motorului Diesel pătrunde aer filtrat **(3p)**

3. Heliul aflat într-un balon cu pereți rigizi efectuează o transformare în cursul căreia cedează căldura 100 J. Variația energiei interne a gazului în această transformare este:

- a. 100 J b. - 100 J c. 150 J d. - 150 J **(5p)**

4. Un gaz ideal monoatomic efectuează o transformare ciclică reversibilă formată din două transformări în care temperatura rămâne constantă (*izoterme*) și două transformări în cursul cărora volumul rămâne constant (*izocore*). Într-una din transformările izocore, gazul primește căldura 200 J. În cursul celeilalte transformări izocore, căldura schimbată de gaz cu exteriorul este:

- a. 200 J (primită) b. 200 J (cedată) c. 300 J (primită) d. 300 J (cedată) **(3p)**

5. În cursul unei transformări adiabatică a unui gaz ideal aflat într-un cilindru cu piston (descrisă de ecuația $pV^\gamma = \text{const.}$), volumul gazului variază invers proporțional cu puterea a doua a temperaturii absolute.

Exponentul adiabatic al gazului este:

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

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 034

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Se cunosc masele atomice relative ale oxigenului și carbonului, $m_{rO} = 16$ și respectiv $m_{rC} = 12$. Masa moleculară relativă a dioxidului de carbon (CO_2) este:

- a. 12 b. 28 c. 33 d. 44 **(3p)**

2. Două incinte cu pereți rigizi, de volume egale, conțin același număr de moli din două gaze ideale diferite.

Masele molare ale gazelor sunt μ_1 , respectiv μ_2 . Raportul densităților celor două gaze, $\frac{\rho_1}{\rho_2}$, are valoarea:

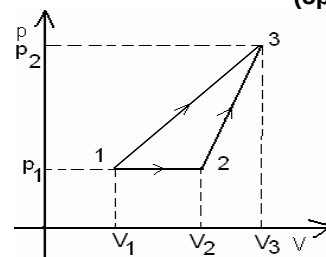
- a. $\frac{\mu_1}{\mu_2}$ b. 1 c. $\frac{\mu_2}{\mu_1}$ d. $\frac{\mu_2^2}{\mu_1^2}$ **(2p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele folosite în manualele de fizică, mărimea fizică definită prin raportul $\frac{Q}{\Delta T}$ este:

- a. căldura molară
b. capacitatea calorică
c. căldura specifică
d. căldura

4. Un gaz ideal poate trece din starea de echilibru termodinamic 1 în starea de echilibru termodinamic 3 prin două procese termodinamice distincte, așa cum se observă în figura alăturată: din starea inițială 1 direct în starea finală 3 iar în a doua modalitate sistemul trece prin starea intermediară 2. Între mărimile L și ΔU corespunzătoare celor două procese termodinamice există relațiile:

- a. $\Delta U_{13} > \Delta U_{123}$, $L_{13} > L_{123}$
b. $\Delta U_{13} < \Delta U_{123}$, $L_{13} < L_{123}$
c. $\Delta U_{13} = \Delta U_{123}$, $L_{13} > L_{123}$
d. $\Delta U_{13} = \Delta U_{123}$, $L_{13} = L_{123}$



(5p)

5. La un motor Otto, rolul bujiei este de a:

- a. mări compresia amestecului carburant;
b. mișca pistonul de la punctul mort superior la punctul mort inferior;
c. deschide supapa de evacuare;
d. produce scânteia care aprinde amestecul carburant.

(2p)

(3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 035

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Mărima fizică numeric egală cu căldura necesară modificării temperaturii unității de masă de substanță cu 1K este:

a. capacitatea calorică b. căldura molară c. căldura specifică d. puterea calorică **(2p)**

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimată prin $\frac{p \cdot V}{\nu \cdot R}$ este:

a. K b. J c. mol d. kg **(5p)**

3. Un corp cu masa m și căldura specifică c își mărește temperatura cu ΔT . Căldura primită de corp în acest proces se exprimă prin relația:

a. $Q = \frac{m \cdot c}{\Delta T}$ b. $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ c. $Q = \frac{\Delta T}{m \cdot c}$ d. $Q = \frac{m \cdot \Delta T}{c}$ **(3p)**

4. Lucrul mecanic și căldura sunt mărimi care caracterizează:

- a. starea energetică a unui sistem termodinamic;
- b. intensitatea mișcării de agitație moleculară din sistemul termodinamic;
- c. energia de interacțiune dintre moleculele ce alcătuiesc un sistem termodinamic;
- d. schimbul de energie dintre sistemul termodinamic și mediu. **(2p)**

5. Două corpuri cu mase egale având temperaturi diferite sunt puse în contact termic. Căldurile specifice ale celor două corpuri sunt în relația $c_2 = \frac{c_1}{3}$, iar între temperaturile inițiale ale celor două corpuri există relația

$T_2 = 3 \cdot T_1$. Temperatura finală T a sistemului după stabilirea echilibrului termic, se exprimă ca:

a. $T = 2,5 \cdot T_1$ b. $T = 1,5 \cdot T_1$ c. $T = T_1$ d. $T = 0,5 \cdot T_1$ **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$

SUBIECTUL I – Varianta 036

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Numărul lui Avogadro reprezintă:

- a. Numărul de moli dintr-un kilogram de substanță;
- b. Numărul de molecule dintr-un mol de substanță;
- c. Numărul de molecule dintr-un litru de substanță aflată în condiții normale de presiune și temperatură;
- d. Numărul de moli dintr-un volum $V_{\mu_0} = 22,42 \text{ l/mol}$. **(2p)**

2. Un alpinist aflat inițial la baza unui munte aspiră o dată o masă $m_1 = 1 \text{ g}$ de aer aflat la presiunea $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$. El ajunge în vârful muntelui, unde presiunea aerului este $0,7 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $t_2 = 7^\circ\text{C}$. Masa de aer aspirată o dată de alpinist când se află în vârful muntelui este de aproximativ:

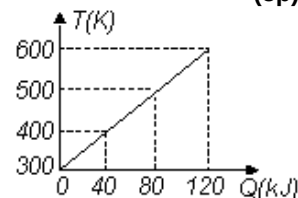
- a. 0,25g b. 0,75g c. 0,85g d. 0,125g **(2p)**

3. Două butelii identice conțin aceeași masă de gaz. Prima butelie conține hidrogen ($\mu_{H_2} = 2 \text{ g/mol}$) la temperatura $T_1 = 500 \text{ K}$, iar a doua butelie conține oxigen $\mu_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$ la temperatura $T_2 = 320 \text{ K}$. În condițiile date raportul presiunilor celor două gaze p_{H_2} / p_{O_2} este:

- a. 5 b. 10 c. 15 d. 25 **(5p)**

4. În figura alăturată este redat graficul dependenței temperaturii finale la care ajunge un corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$ de căldura primită de acel corp. Căldura specifică a corpului este :

- a. 100 J/(kgK)
- b. 200 J/(kgK)
- c. 400 J/(kgK)
- d. 800 J/(kgK) **(3p)**



5. Un balon care are volumul $V = 60 \text{ l}$ a fost umplut cu heliu. Prin robinetul defect al balonului se scurge heliu, presiunea heliului devenind $p = 1 \text{ MPa}$. Energia internă a heliului rămas în butelie este:

- a. 90kJ b. 120kJ c. 200kJ d. 800kJ **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 037

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. O masă $m = 4,65 \text{ g}$ de gaz conține un număr $N = 10^{23}$ molecule. Masa molară a gazului are valoarea egală cu aproximativ:

- a. 2 g/mol b. 12 g/mol c. 16 g/mol d. 28 g/mol **(2p)**

2. Energia internă a unui gaz ideal:

- a. crește într-o destindere izotermă
b. crește într-o comprimare adiabatică
c. este constantă într-o transformare izocoră
d. crește într-o comprimare izobară **(2p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, căldura schimbată de un gaz perfect cu mediul exterior în cursul unui proces izoterm are expresia:

- a. $\nu \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)$ b. $\nu \cdot C_v \cdot T \cdot \ln \frac{p_1}{p_2}$ c. $\nu \cdot R \cdot T \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$ d. $\nu \cdot C_v \cdot (V_2 - V_1)$ **(3p)**

4. Masa de hidrogen închisă într-un cilindru cu piston este $m = 1 \text{ kg}$ ($\mu_{H_2} = 2 \text{ kg/kmol}$). Dacă hidrogenul se încălzește izobar de la 0°C la 100°C , lucrul mecanic efectuat este de aproximativ:

- a. $415,5 \text{ kJ}$ b. $1038,75 \text{ kJ}$ c. $1454,25$ d. $1869,75 \text{ kJ}$ **(5p)**

5. Ținând cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică exprimată prin relația

$\sqrt{\frac{3pV}{m}}$ are unitatea de măsură în S.I.:

- a. $\text{J}/(\text{kmol} \cdot \text{K})$ b. kg/mol c. m/s d. N/K **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 038

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Temperatură absolută echivalentă cu temperatura de -20°C este:

- a. -20K b. $253,15\text{K}$ c. $273,15\text{K}$ d. $293,15\text{K}$ **(2p)**

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii $\Delta U/\nu$ este :

- a. $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{kg}^{-1}$ b. $\text{Kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ c. $\text{Kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{mol}^{-1}$ d. $\text{Kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^2$ **(5p)**

3. Căldura absorbită de o masă $m = 10\text{kg}$ de apă ($c = 4,2\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$) pentru a se încălzi de la 20°C la 60°C este:

- a. 420J b. 1680J c. 420kJ d. 1680kJ **(3p)**

4. Un kmol de gaz ideal monoatomic efectuează o transformare ciclică în timpul căreia temperatura variază între valorile extreme $t_1 = 20^\circ\text{C}$ și $t_2 = 320^\circ\text{C}$. Variația energiei interne în timpul unui ciclu este:

- a. 0J b. $3739,5\text{J}$ c. $6232,5\text{kJ}$ d. $3739,5\text{kJ}$ **(2p)**

5. Căldurile specifice izocoră și respectiv izobară ale unui gaz ideal sunt c_v și c_p . Masa molară a gazului este dată de expresia:

- a. $R/(c_p - c_v)$ b. $R/(c_p + c_v)$ c. $(c_p - c_v) \cdot R$ d. $(c_p + c_v) \cdot R$ **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$

SUBIECTUL I – Varianta 039

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură în S.I. a căldurii specifice a unui gaz ideal este:

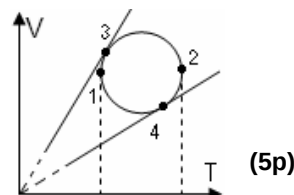
- a. K b. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ c. K^{-1} d. $\frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot \text{K}}$ **(2p)**

2. Un gaz ideal monoatomic ($C_V = \frac{3R}{2}$) primește izoterm căldura Q . Variația energiei sale interne este egală cu:

- a. $\frac{5Q}{2}$ b. 0 c. $\frac{3Q}{2}$ d. $3Q$ **(3p)**

3. O masă dată de gaz ideal descrie o transformare care se reprezintă în coordonate (V,T) ca în figura alăturată. Presiunea gazului este minimă în starea:

- a. 1
b. 2
c. 3
d. 4



4. Temperatura unei mase de gaz ideal:

- a. crește într-o destindere adiabatică
b. scade dacă gazul primește izocor căldură
c. este constantă într-o transformare izotermă
d. este constantă într-o transformare ciclică **(3p)**

5. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia energiei interne a gazului ideal biatomic este:

- a. $U = \frac{3}{2} \nu RT$ b. $U = \frac{5}{2} \nu RT$ c. $U = 2 \nu RT$ d. $U = \frac{3}{2} kT$ **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$

SUBIECTUL I – Varianta 040

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură în S.I. a cantității de substanță este:

- a. mol b. $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ c. kg d. $\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ **(2p)**

2. Prin destinderea izotermă a unui gaz ideal, presiunea lui scade de e ori (e = baza logaritmulor naturali). Notățiile fiind cele obișnuite în manualele de fizică, căldura primită de gaz în cursul acestui proces este:

- a. νRT b. $\frac{\nu RT}{e}$ c. $-eRT$ d. $\frac{3}{2} \nu RT$ **(2p)**

3. Pentru a încălzi o cantitate de gaz ideal monoatomic ($C_V = \frac{3}{2}R$) cu ΔT la volum constant se consumă

căldura $Q = 3kJ$. Pentru a răci la presiune constantă tot cu ΔT aceeași cantitate de gaz ideal monoatomic, căldura cedată este:

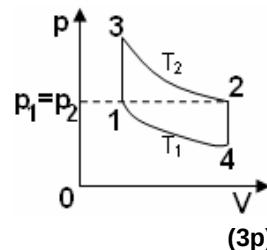
- a. $2kJ$ b. $-2kJ$ c. $-5kJ$ d. $-6kJ$ **(5p)**

4. Într-un motor care funcționează după un ciclu Otto, asupra substanței de lucru se efectuează lucru mecanic în timpul:

- a. admisiei b. evacuării c. arderii și detentei d. compresiei adiabateice. **(3p)**

5. Un mol de gaz ideal poate ajunge dintr-o stare inițială 1 într-o stare finală 2 caracterizată prin aceeași presiune $p_1 = p_2$, fie prin procesul $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$, fie prin procesul $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$, ca în figura alăturată. Despre căldura schimbată cu mediul exterior se poate afirma că:

- a. are cea mai mare valoare în procesul $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$
b. are cea mai mare valoare în procesul $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$
c. are cea mai mică valoare în procesul $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$
d. este aceeași în ambele procese



EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 041

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Utilizând notațiile din manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice definite prin expresia

$\frac{Q}{\nu \Delta t}$ este:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{kgK}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot ^\circ\text{C}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ (3p)

2. Într-un recipient se află o masă $m = 1\text{g}$ de oxigen ($\mu = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$). Numărul de molecule de oxigen din recipient este aproximativ:

- a. $18,8 \cdot 10^{21}$ b. $18,8 \cdot 10^{18}$ c. $5,3 \cdot 10^{21}$ d. $5,3 \cdot 10^{18}$ (5p)

3. Un corp este încălzit de la temperatura $T_1 = 285 \text{ K}$ la $t_2 = 95 ^\circ\text{C}$. Variația temperaturii corpului în acest proces este:

- a. $190 ^\circ\text{C}$ b. 190K c. 90K d. 83K (2p)

4. O cantitate constantă de gaz ideal efectuează o transformare oarecare. Lucrul mecanic este negativ dacă transformarea este:

- a. încălzire izobară
b. răcire izocoră
c. destindere adiabatică
d. comprimare izotermă (3p)

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, energia internă a unui gaz ideal monoatomic ($\gamma = \frac{5}{3}$) are expresia:

- a. $1,5pV$ b. $2,5\nu RT$ c. $\mu C_v T$ d. $3,5pV$ (2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 042

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură din S.I. pentru mărimea fizică egală cu raportul dintre capacitatea calorică și căldura molară este:

- a. K b. $\frac{1}{\text{K}} = \text{K}^{-1}$ c. mol d. $\frac{1}{\text{mol}} = \text{mol}^{-1}$ **(2p)**

2. Referitor la ciclurile de funcționare ale motoarelor Otto și Diesel este adevărat că, în cursul timpului motor:

- a. În cilindrul motorului Otto se injectează benzina și are loc explozia amestecului carburant
b. În cilindrul motorului Diesel are loc explozia amestecului dintre motorină și aer
c. În cilindrul motorului Otto are loc arderea lentă a amestecului dintre benzină și aer
d. În cilindrul motorului Diesel are loc arderea lentă a amestecului dintre motorină și aer **(3p)**

3. Heliul (considerat gaz ideal, cu căldura molară la presiune constantă $C_p = \frac{5}{2}R$) aflat într-un corp de pompă efectuează o transformare în cursul căreia presiunea rămâne constantă (izobară) și primește căldura 120 J; lucrul mecanic efectuat de gaz în această transformare este:

- a. 24 J b. 48 J c. 80 J d. 120 J **(5p)**

4. Un gaz ideal monoatomic efectuează o transformare ciclică reversibilă formată din două transformări în cursul cărora temperatura rămâne constantă (izoterme) și două transformări în cursul cărora presiunea rămâne constantă (izobare). Într-una din transformările izobare, gazul primește căldura 200 J. În cursul celeilalte transformări izobare, căldura schimbată de gaz cu exteriorul este:

- a. 200 J (cedată) b. 200 J (primită) c. 300 J (cedată) d. 300 J (primită) **(3p)**

5. În cursul unei transformări adiabatică a unui gaz ideal aflat într-un cilindru cu piston (transformare descrisă de ecuația $pV^\gamma = \text{const.}$) presiunea gazului p variază direct proporțional cu puterea a treia a temperaturii absolute T . Exponentul adiabatic al gazului este:

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

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 043

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unei temperaturi de 273°C îi corespunde în scara Kelvin o valoare de aproximativ:

- a. 0K b. 510K c. 546K d. 600K **(2p)**

2. Precizați în care dintre timpii de funcționare ai motorului Diesel amestecul de gaze din cilindru efectuează lucru mecanic:

- a.admisia b.compresia c. arderea și detenta d.evacuarea **(5p)**

3. Se amestecă același număr de molecule din două substanțe având masele molare μ_1 , respectiv μ_2 . Masa molară a amestecului este:

- a. $\mu = \frac{\mu_1 + \mu_2}{2}$ b. $\mu = \frac{\mu_1 \mu_2}{\mu_1 + \mu_2}$ c. $\mu = \frac{2\mu_1 \mu_2}{\mu_1 + \mu_2}$ d. $\mu = \mu_1 + \mu_2$ **(2p)**

4. Un gaz ideal monoatomic $\left(C_v = \frac{3}{2}R\right)$ are energia internă de 300J. Lucrul mecanic efectuat în timpul unui

proces izobar în care energia internă se dublează este de:

- a. -300J b. 200J c. 250J d. 300J **(3p)**

5. Mărind presiunea unui gaz ideal de 3 ori și micșorând temperatura lui absolută de 2 ori, densitatea gazului:

- a. scade de 1,5 ori b. crește de 1,5 ori c. crește de 2 ori d. crește de 6 ori **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 044

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia corectă a variației energiei interne a unui gaz ideal care suferă o transformare generală este:

- a. $\Delta U = \nu C_v \Delta T$ b. $\Delta U = \nu C_p \Delta T$ c. $\Delta U = \nu RT \ln \frac{V_f}{V_i}$ d. $\Delta U = \nu RT \ln \frac{V_i}{V_f}$ **(2p)**

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, relația lui Robert-Mayer are expresia:

- a. $\frac{C_v}{C_p} = R$ b. $C_p = C_v - R$ c. $\frac{C_p}{C_v} = R$ d. $C_p = C_v + R$ **(3p)**

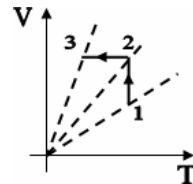
3. Ținând cont că simbolurile unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a căldurii specifice a unei substanțe se exprimă ca:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ d. J **(5p)**

4. Un gaz ideal suferă transformarea $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$, reprezentată în figura alăturată.

Între presiunile gazului în stările 1, 2 și 3 există relația:

- a. $p_3 > p_2 > p_1$
b. $p_2 > p_3 > p_1$
c. $p_1 > p_2 > p_3$
d. $p_2 > p_1 > p_3$



(3p)

5. Un mol de gaz ideal monoatomic ($C_v = 3R/2$) ajunge, printr-o transformare adiabatică, din starea inițială 1 în starea finală 2. Presiunea și volumul gazului în starea inițială sunt $p_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, respectiv $V_1 = 2 \ell$, iar în starea finală $p_2 = 1,25 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$, respectiv $V_2 = 16 \ell$. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul are valoarea:

- a. -900 J b. 900 J c. -1800 J d. 1800 J **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 045

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Dintre mărimile fizice de mai jos, mărimea fizică adimensională este:

a. energia internă b. căldura molară c. masa moleculară relativă d. temperatura **(2p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, dintre expresiile de mai jos, cea care are aceeași unitate de măsură ca și presiunea este:

a. $Q / \Delta T$ b. $\Delta T / Q$ c. $T \Delta V$ d. $L / \Delta V$ **(3p)**

3. Relația $Q = \Delta U$ este adevărată pentru o transformare:

a. adiabatică;
b. izotermă;
c. izobară;
d. izocoră. **(5p)**

4. O masă de gaz aflată inițial la temperatura T se destinde până la dublarea volumului astfel încât energia internă rămâne constantă. Temperatura gazului în starea finală este:

a. $T / 2$ b. T c. $2T$ d. $4T$ **(3p)**

5. Un gaz având căldura molară la volum constant $C_v = 3R / 2$, absoarbe căldura $Q = 100 \text{ J}$ la presiune constantă. Lucrul mecanic efectuat de gaz în acest proces are valoarea:

a. 40 J b. 50 J c. 100 J d. 120 J **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 046

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Un gaz suferă o transformare ciclică în timpul căreia primește căldura $Q_1 = 4 \text{ kJ}$ de la o sursă caldă și cedează sursei reci căldura $Q_2 = -3,2 \text{ kJ}$. Lucrul mecanic efectuat de gaz este:

- a. $L = 7200 \text{ J}$ b. $L = 800 \text{ J}$ c. $L = 200 \text{ J}$ d. $L = 80 \text{ J}$ **(2p)**

2. Aerul aflat într-un vas de volum $V = 0,2 \text{ m}^3$ la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ este răcit izocor până ajunge la presiunea $p_2 = 10^5 \text{ Pa}$. Lucrul mecanic efectuat este:

- a. 0 J b. 20 J c. 60 J d. 10^6 J **(3p)**

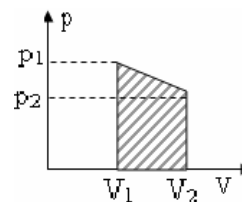
3. Căldura molară izobară pentru de gaz ideal este $C_p = \frac{5}{2} R$. Căldura primită de o cantitate $\nu = 1 \text{ kmol}$ din acest gaz pentru a-și mări temperatura cu $\Delta T = 50 \text{ K}$ într-un proces izobar, este:

- a. $Q = 415,70 \text{ J}$ b. $Q = 1039,25 \text{ J}$ c. $Q = 415,70 \text{ kJ}$ d. $Q = 1038,75 \text{ kJ}$ **(2p)**

4. În transformarea cvasistatică reprezentată în graficul alăturat presiunea gazului ideal scade liniar între valorile $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și $p_2 = 10^5 \text{ Pa}$, în timp ce volumul

crește de la $V_1 = 1 \text{ m}^3$ la $V_2 = 5 \text{ m}^3$. Lucrul mecanic efectuat este:

- a. $L = 800 \text{ J}$
b. $L = 400 \text{ kJ}$
c. $L = 800 \text{ kJ}$
d. $L = 2400 \text{ kJ}$ **(5p)**



5. O cantitate $\nu = 2 \text{ kmol}$ de gaz ideal suferă o transformare izotermă la temperatura $T = 300 \text{ K}$. Căldura primită de gaz, dacă volumul crește de la valoarea inițială $V_1 = 2 \text{ m}^3$ la valoarea finală $V_2 = 8 \text{ m}^3$, este de aproximativ ($\ln 2 \approx 0,69$):

- a. $Q = 6881 \text{ kJ}$ b. $Q = 3457 \text{ kJ}$ c. $Q = 1728 \text{ kJ}$ d. $Q = 864 \text{ kJ}$ **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 047

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru capacitatea calorică este:

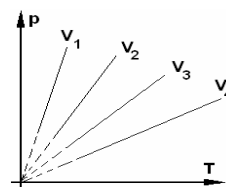
- a. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{K}^2}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{kmol} \cdot \text{K}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ (2p)

2. Lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior de ν moli dintr-un gaz ideal biatomic ($C_v = \frac{5}{2}R$) în timpul unui proces cvasistatic adiabatic desfășurat între temperaturile T_1 și T_2 are expresia:

- a. $\frac{3\nu R}{2}(T_2 - T_1)$ b. $\frac{3\nu R}{2}(T_1 - T_2)$ c. $\frac{5\nu R}{2}(T_2 - T_1)$ d. $\frac{5\nu R}{2}(T_1 - T_2)$ (3p)

3. În figura alăturată sunt prezentate, în coordonate (p, T) , graficele a patru transformări izocore ale aceleiași cantități de gaz ideal. Graficul corespunzător volumului maxim este notat cu:

- a. V_1
b. V_2
c. V_3
d. V_4 .



(5p)

4. Un gaz ideal suferă o transformare izotermă, presiunea acestuia dublându-se. Raportul densităților corespunzătoare stării inițiale, respectiv finale este egal cu:

- a. $\frac{1}{2}$ b. 1 c. $\frac{3}{2}$ d. 2 (2p)

5. Expresia matematică a principiului I al termodinamicii este:

- a. $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ b. $Q = \Delta U + L$ c. $Q = \nu \cdot R \cdot \Delta T$ d. $Q_{ced} = Q_{abs}$ (3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 048

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Pistonul este un element ce face parte din alcătuirea motoarelor termice Otto sau Diesel. Despre mișcarea pistonului ce intră în alcătuirea acestor motoare se poate afirma că:

- a. are o mișcare rectilinie dute-vino între două puncte;
 - b. are o mișcare de rotație în jurul axei proprii;
 - c. mișcarea are loc numai când supapele sunt deschise;
 - d. mișcarea se face numai într-un singur sens.
- (2p)**

2. Căldura schimbată de un sistem termodinamic cu mediul exterior:

- a. este o mărime de stare
 - b. este o mărime de proces
 - c. este zero dacă sistemul revine în starea inițială
 - d. nu depinde de stările intermediare prin care trece sistemul
- (3p)**

3. Un corp având temperatura $T_1 = 250\text{K}$ este pus în contact termic cu un termostat a cărui temperatură este $T_0 = 100\text{K}$. Variația temperaturii corpului este:

- a. -150K
 - b. 0K
 - c. 150K
 - d. 350K
- (3p)**

4. Se amestecă $\nu_1 = 2 \text{ kmol}$ de dioxid de carbon (CO_2) și $\nu_2 = 2 \text{ kmol}$ de azot (N_2). Se știe că în condiții normale de presiune și temperatură volumul molar al unui gaz este $V_{\mu 0} = 22,4 \text{ m}^3 / \text{kmol}$. Volumul ocupat de amestec în condiții normale de presiune și temperatură este:

- a. $22,4 \text{ m}^3$
 - b. $44,8 \text{ m}^3$
 - c. $89,6 \text{ m}^3$
 - d. $122,4 \text{ m}^3$
- (2p)**

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură pentru mărimea fizică exprimată prin raportul $\frac{N}{N_A}$ este:

- a. m^3 / mol
 - b. mol^{-1}
 - c. kg / mol
 - d. mol
- (5p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I – Varianta 049

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Mărima fizică a cărei valoare este aceeași pentru sisteme termodinamice aflate în echilibru termic se numește :

- a. capacitate calorică b. exponent adiabatic c. temperatură d. căldură specifică **(2p)**

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică,

unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin raportul $\frac{p \cdot V}{R \cdot T}$ este:

- a. mol b. J c. K d. kg **(5p)**

3. Un corp confecționat dintr-un material având căldura specifică c își mărește temperatura cu ΔT . Dacă în acest proces corpul primește căldura Q , masa acestuia este:

- a. $m = \frac{Q \cdot c}{\Delta T}$ b. $m = \frac{Q}{c \cdot \Delta T}$ c. $m = \frac{\Delta T}{Q \cdot c}$ d. $m = \frac{Q \cdot \Delta T}{c}$ **(3p)**

4. Dacă într-un proces termodinamic al unei cantități fixe de gaz ideal volumul este constant iar presiunea se modifică:

- a. gazul nu efectuează schimb de căldură cu mediul exterior;
b. energia internă a gazului se menține constantă;
c. lucrul mecanic efectuat de gaz este egal cu căldura schimbată cu mediul exterior;
d. căldura schimbată de gaz cu mediul exterior este egală cu variația energiei sale interne. **(2p)**

5. Două corpuri alcătuite din aceeași substanță, dar având temperaturi diferite, sunt puse în contact termic.

Masele celor două corpuri sunt în relația $m_2 = \frac{m_1}{3}$, iar între temperaturile inițiale ale celor două corpuri

există relația $T_2 = 3 \cdot T_1$. Sistemul celor două corpuri fiind izolat adiabatic de mediul exterior, temperatura finală T a sistemului după stabilirea echilibrului termic se exprimă prin relația:

- a. $T = 2,5 \cdot T_1$ b. $T = 1,5 \cdot T_1$ c. $T = T_1$ d. $T = 0,5 \cdot T_1$ **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 050

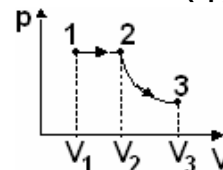
(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Un gaz ideal diatomic ($C_v = 5R/2$) se află într-o stare inițială în care volumul gazului este V iar presiunea p . Gazul este încălzit la presiune constantă până când volumul său se triplează. Căldura absorbită de gaz în acest proces este:

- a. $3pV$ b. $5pV$ c. $7pV$ d. $9pV$ **(3p)**

2. Un gaz monoatomic ($C_v = 3R/2$) este supus proceselor reprezentate în figura alăturată, în care 1–2 este o destindere izobară de la volumul V_1 la volumul $V_2 = 2V_1$ iar 2–3 este o destindere izotermă până la volumul $V_3 = eV_2$ ($e = 2,7$ baza logaritmului natural). Raportul dintre lucrul mecanic total și variația corespunzătoare a energiei interne a gazului este:



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

3. În timpul funcționării motorului Diesel, arderea combustibilului are loc într-un proces aproximativ:

- a. izobar b. izocor c. Izoterm d. Adiabatic **(3p)**

4. Într-un balon rigid se află oxigen ($C_v = 5R/2$) la temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Balonul este încălzit și oxigenul absoarbe căldura $Q = 50 \text{ kJ}$ până când temperatura sa absolută se triplează. Cantitatea de oxigen din balon este:

- a. 2 moli b. 3 moli c. 4 moli d. 6 moli **(5p)**

5. Experimental se constată că în condiții normale de temperatură și presiune volumul molar al oricărui gaz este $V_{\mu_0} = 22,42 \text{ L/mol}$. În aceste condiții, numărul de molecule din unitatea de volum este de aproximativ:

- a. $1,84 \cdot 10^{24} \text{ m}^{-3}$ b. $6,82 \cdot 10^{24} \text{ m}^{-3}$ c. $1,55 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$ d. $2,68 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$ **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 051

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru mărimea fizică exprimată prin raportul $\frac{\text{Lucru mecanic}}{\text{Variația de volum}}$ este:

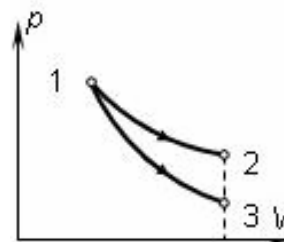
- a. Joule b. atm c. Pa d. N/m **(2p)**

2. Volumul molar al unui gaz ideal în anumite condiții de presiune și temperatură este V_μ . Considerând moleculele uniform distribuite, fiecărei molecule îi revine un cub cu latura d egală cu:

- a. $d = \sqrt[3]{\frac{V_\mu}{N_A}}$ b. $d = \sqrt[3]{2 \frac{V_\mu}{N_A}}$ c. $d = 2 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_\mu}{N_A}}$ d. $d = \sqrt[3]{\frac{V_\mu}{2N_A}}$ **(2p)**

3. O cantitate de gaz ideal se poate destinde pornind de la o anumită stare inițială, până la aceeași valoare a volumului final, prin două procese cvasistatice diferite, așa cum se vede în diagrama alăturată. Între lucrul mecanic efectat de gaz în procesul $1 \rightarrow 2$ (L_{12}) și lucrul mecanic efectat de gaz în procesul $1 \rightarrow 3$ (L_{13}) există relația:

- a. $L_{12} = L_{13}$
b. $L_{12} \leq L_{13}$
c. $L_{12} > L_{13}$
d. $L_{12} < L_{13}$



(5p)

4. Constanta universală a gazului ideal are aceeași unitate de măsură ca și:

- a. capacitatea calorică
b. căldura molară la volum constant
c. căldura specifică
d. căldura schimbată de o masă oarecare de gaz ideal **(3p)**

5. Într-o transformare izobară energia internă a unui gaz ideal se modifică cu $|\Delta U| = 1000 \text{ J}$. Știind că lucrul mecanic schimbat cu mediul este $L = -1000 \text{ J}$, căldura schimbată de gaz este:

- a. 2000 J b. 0 c. -1000 J d. -2000 J **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 052

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii descrise de relația $\gamma \cdot R / (\gamma - 1)$ este :

a. $\text{Kg} \cdot \text{m} / (\text{s}^2 \cdot \text{mol} \cdot \text{K})$ b. $\text{Kg} \cdot \text{m}^2 / (\text{s}^2 \cdot \text{mol} \cdot \text{K})$ c. $\text{Kg} \cdot \text{m}^2 / (\text{s} \cdot \text{mol} \cdot \text{K})$ d. $\text{Kg} \cdot \text{m}^3 / (\text{s}^2 \cdot \text{mol} \cdot \text{K})$ **(2p)**

2. Se consideră un amestec de oxigen ($\mu_{O_2} = 32 \cdot 10^{-3} \text{ Kg} / \text{mol}$) și azot ($\mu_{N_2} = 28 \cdot 10^{-3} \text{ Kg} / \text{mol}$). Masa molară medie a amestecului este $\mu_{\text{mediu}} = 30 \cdot 10^{-3} \text{ Kg} / \text{mol}$. Dacă masa azotului din amestec este $7g$, masa oxigenului din amestec are valoarea:

a. $8g$ b. $12g$ c. $14g$ d. $16g$ **(5p)**

3. În destinderea adiabatică a gazului ideal:

- a. asupra gazului se efectuează lucru mecanic
- b. temperatura gazului scade
- c. volumul gazului rămâne constant
- d. presiunea gazului crește.

(3p)

4. O cantitate de gaz ideal efectuează o serie de procese termodinamice în urma cărora energia internă a gazului crește cu $560J$ și mediul înconjurător efectuează asupra gazului un lucru mecanic de $320J$. Gazul schimbă cu mediul înconjurător căldura de:

a. $880J$ absorbită b. $240J$ cedată c. $240J$ absorbită d. $880J$ cedată **(2p)**

5. Într-o mașină termică, un mol de gaz ideal monoatomic efectuează ciclul următor:

AB – compresie izotermă; BC – destindere izobară; CA – răcire izocoră. În acest proces ciclic:

a. $L_{AB} > 0$ b. $Q_{AB} > 0$ c. $Q_{BC} < 0$ d. $\Delta U_{CA} < 0$ **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$

SUBIECTUL I - Varianta 053

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Următoarea mărime fizică **NU** este mărime fizică fundamentală în S.I.:

a. temperatura absolută

b. masa

c. cantitatea de substanță

d. volumul

(2p)

2. Într-o incintă se amestecă 10^{23} molecule de H_2 ($\mu_{H_2} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$) cu $4 \cdot 10^{23}$ molecule de O_2 ($\mu_{O_2} = 32 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$). Masa molară a amestecului este:

a. $16 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$

b. $22 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$

c. $26 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$

d. $34 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$

(3p)

3. La comprimarea adiabatică a unui gaz ideal lucrul mecanic și temperaturile corepunzătoare stărilor inițială și finală ale gazului satisfac relațiile:

a. $L > 0; T_f > T_i$

b. $L < 0; T_f > T_i$

c. $L > 0; T_f < T_i$

d. $L < 0; T_f < T_i$

(5p)

4. Prin „motor termic” se înțelege:

a. un sistem termodinamic ce realizează transformarea integrală a energiei termice în energie mecanică

b. un sistem termodinamic cu funcționare ciclică, ce transformă integral energia termică în energie mecanică

c. un sistem termodinamic ce realizează transformarea integrală energiei mecanice în energie termică

d. un sistem termodinamic cu funcționare ciclică, ce realizează transformarea parțială a energiei termice în energie mecanică.

(3p)

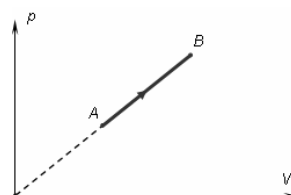
5. Un mol dintr-un gaz ideal efectuează transformarea AB, reprezentată în graficul alăturat. Pentru încălzirea acestuia cu 10^0 C este necesară o cantitate de căldură egală cu 208 J . Căldura molară izocoră a gazului este aproximativ egală cu:

a. $1,5R$

b. $1,75R$

c. $2R$

d. $2,25R$



(2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 054

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Un gaz ideal își poate dubla volumul prin patru procese termodinamice diferite, pornind din aceeași stare inițială. Lucrul mecanic este mai mare pentru o destindere:

- a. izotermă
- b. izobară
- c. adiabatică
- d. este același în orice destindere (2p)

2. Caldura molară izocoră a unui gaz ideal este $C_v = \frac{5}{2}R$. Exponentul adiabatic al gazului are valoarea:

- a. 1,2 b. 1,3 c. 1,4 d. 0,8 (3p)

3. Simbolul unității de măsură în S.I. a energiei interne este:

- a. K (kelvin) b. J (joule) c. Pa (pascal) d. Kmol (2p)

4. Într-un proces izoterm al gazului ideal:

- a. $\Delta U = 0$ b. $L = \nu R \Delta T$ c. $Q < L$ d. $Q = 0$ (3p)

5. Masa unui mol de substanță este numeric egală cu:

- a. masa unei molecule din acea substanță, exprimată în grame;
- b. unitatea atomică de masă;
- c. masa moleculară relativă a substanței date, exprimată în grame
- d. masa atomică a substanței date. (5p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Parametrii de

stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 055

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură a presiunii în S.I. este:

- a. Pa b. atm c. torr d. mm col.Hg **(3p)**

2. Un gaz ideal închis într-un vas cu pereți rigizi primește o cantitate de căldură Q . În timpul încălzirii, mărimea fizică a cărei valoare crește este:

- a. numărul de molecule **(3p)**

b. densitatea gazului

c. presiunea

d. distanța medie dintre molecule

3. La comprimarea adiabatică a unui gaz, acesta:

a. se răcește

b. efectuează lucru mecanic

(2p)

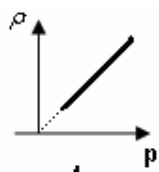
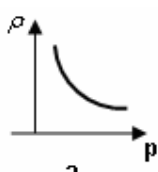
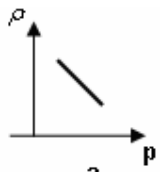
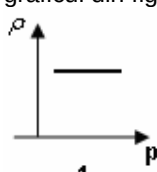
c. se încălzește

d. cedează căldură

4. Într-o transformare ciclică bitermă un gaz ideal efectuează lucru mecanic $L = 20 \text{ J}$ și cedează sursei reci căldura $|Q_2| = 60 \text{ J}$. Raportul dintre lucrul mecanic efectuat și căldura absorbită de la sursa caldă este:

- a. $\frac{1}{4}$ b. $\frac{1}{3}$ c. $\frac{1}{2}$ d. 1 **(5p)**

5. Presiunea unei mase constante de gaz ideal menținut la temperatură constantă este invers proporțională cu volumul. În aceste condiții variația densității gazului în funcție de presiunea sa este corect ilustrată în graficul din figura:



a. 1

b. 2

c. 3

d. 4

(2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 056

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, **NU** este corectă relația:

- a. $R = C_p - C_v$ b. $R = \mu \cdot (c_p - c_v)$ c. $c_p = c_v - R / \mu$ d. $c_v = (c_p \cdot \mu - R) / \mu$ **(2p)**

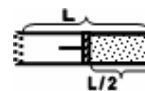
2. Un mol de apă poate fi definit ca reprezentând:

- a. cantitatea de apă ce conține un număr de atomi egal cu numărul lui Avogadro
b. cantitatea de apă ce ocupă un volum de $22,4 \text{ dm}^3$
c. cantitatea de apă a cărei masă este egală cu 18 kg
d. cantitatea de apă ce conține tot atâtea molecule câți atomi conține o masă egală cu 12 g de $^{12}_6\text{C}$. **(2p)**

3. Notând cu m_0 masa unei molecule dintr-un gaz cu densitatea ρ aflat într-o incintă și cu N_A numărul lui Avogadro, volumul molar al gazului (V_μ) se poate determina cu ajutorul relației:

- a. $V_\mu = N_A \cdot m_0 / \rho$ b. $V_\mu = \rho \cdot m_0 / N_A$ c. $V_\mu = N_A \cdot \rho / m_0$ d. $V_\mu = m_0 / \rho$ **(3p)**

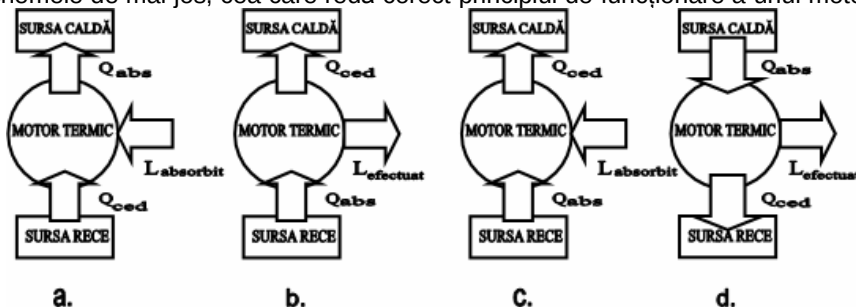
4. Pistonul mobil, etanș, care se poate mișca fără frecări, separă în cilindrul orizontal un gaz ideal, având căldura molară izocoră $C_v = 5 \cdot R / 2$, de aerul atmosferic, așa cum se vede în figură. Presiunea atmosferică are valoarea $p_{\text{atm}} = 96 \text{ kPa}$, iar volumul întregului cilindru este



$V = 2 \text{ dm}^3$. Căldura care trebuie transmisă gazului pentru ca pistonul să se deplaseze lent din poziția inițială până la capătul cilindrului este:

- a. 350 J b. 336 J c. 245 J d. 224 J **(5p)**

5. Dintre schemele de mai jos, cea care redă corect principiul de funcționare a unui motor termic este notată cu litera:



(3p)

- a.** 623,25J **b.** 1246,5J **c.** 1869,75J **d.** 2077,5J **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 058

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Căldura schimbată de un gaz ideal cu mediul exterior în cursul unei transformări adiabatică este întotdeauna:

- a. negativă
 - b. nulă
 - c. pozitivă
 - d. dependentă de variația temperaturii
- (2p)

2. Variația de temperatură $\Delta T = 27 \text{ K}$, exprimată în grade Celsius, este de:

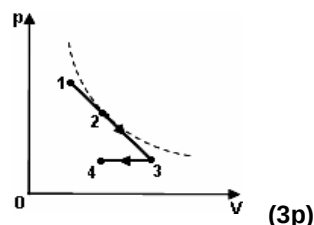
- a. -246°C
 - b. -27°C
 - c. 27°C
 - d. 300°C
- (3p)

3. Ținând cont că simbolurile unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a căldurii molare este:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{mol}}$
 - b. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$
 - c. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$
 - d. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$
- (5p)

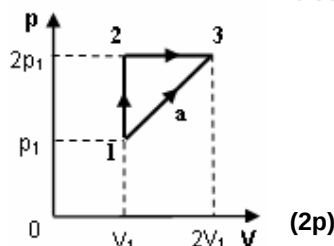
4. Un gaz ideal suferă o transformare $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$, conform figurii alăturate. Curba reprezentată punctat este o izotermă tangentă la graficul transformării în punctul corespunzător stării 2 a gazului. Cea mai mare temperatură este atinsă de gaz în starea:

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4



5. Un gaz ideal trece din starea 1 în starea 3 fie direct, pe drumul a, fie prin starea intermediară 2, conform figurii alăturate. Relația dintre lucrurile mecanice schimbate cu exteriorul este:

- a. $L_{1a3} = 1,50L_{123}$
- b. $L_{1a3} = 1,33L_{123}$
- c. $L_{1a3} = 0,75L_{123}$
- d. $L_{1a3} = 0,50L_{123}$



EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$.

SUBIECTUL I - Varianta 059

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Căldura și energia internă sunt respectiv mărimi fizice de:

- a. proces; stare b. stare; proces c. proces; proces d. stare; stare **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele obișnuite în manualele de fizică, expresia corectă a principiului I al termodinamicii este:

- a. $Q = U - L$ b. $Q = \Delta U - L$ c. $Q = \Delta U + L$ d. $Q = U + L$ **(3p)**

3. Un gaz ideal monoatomic aflat într-un vas închis etanș cu ajutorul unui piston mobil suferă un proces izoterm în urma căruia presiunea în starea finală este de $10/9$ ori mai mare decât presiunea din starea inițială. Se poate spune că în procesul descris:

a. masa molară crește de $10/9$ ori.

b. masa molară scade de $10/9$ ori.

c. volumul molar rămâne neschimbat.

d. masa molară rămâne neschimbată. **(5p)**

4. Un sistem termodinamic închis (care nu schimbă substanță cu exteriorul) nu poate schimba căldură cu exteriorul dacă învelișul său este:

- a. opac b. metalic c. adiabatic d. rigid **(2p)**

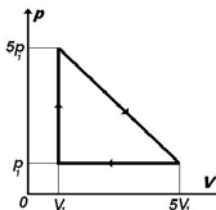
5. Un sistem termodinamic evoluează după ciclul reprezentat în imagine. În unul dintre cele trei procese gazul efectuează lucru mecanic asupra exteriorului. Exprimat în unități $u = p_1 \cdot V_1$, acest lucru mecanic este:

a. $24u$

b. $12u$

c. $8u$

d. $5u$



(2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 060

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Un motor termic primește în timpul unui ciclu căldura $Q_1 = 500 \text{ J}$ și cedează o cantitate de căldură $Q_2 = -300 \text{ J}$. Lucrul mecanic efectuat este:

- a. $L = 100 \text{ J}$ b. $L = 200 \text{ J}$ c. $L = 400 \text{ J}$ d. $L = 800 \text{ J}$ **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, căldura molară izocoră poate fi exprimată în forma:

- a. $C_v = \frac{R}{\gamma - 1}$ b. $C_v = R(1 - \gamma)$ c. $C_v = \frac{1 - \gamma}{R}$ d. $C_v = C_p + R$ **(3p)**

3. Temperatura corpului omului sănătos $t = 36,7^\circ \text{C}$, exprimată în unități S.I. are valoarea:

- a. $36,7^\circ \text{C}$ b. $98,06^\circ \text{F}$ c. $309,85 \text{ K}$ d. 100 K **(2p)**

4. Un sistem termodinamic primește o cantitate de căldură $Q = 121 \text{ J}$ și cedează lucrul mecanic $L = 71 \text{ J}$. Variația energiei interne în urma acestei transformări termodinamice este:

- a. $\Delta U = 25 \text{ J}$ b. $\Delta U = 50 \text{ J}$ c. $\Delta U = 91 \text{ J}$ d. $\Delta U = 192 \text{ J}$ **(5p)**

5. O cantitate $\nu = 3 \text{ kmoli}$ gaz ideal biatomic $\left(C_v = \frac{5}{2} R \right)$ este încălzită izobar cu $\Delta T = 20 \text{ K}$. Căldura primită

de gaz în acest proces este:

- a. $3117,75 \text{ J}$ b. $19,95 \text{ kJ}$ c. $1745,1 \text{ kJ}$ d. $3741,3 \text{ kJ}$ **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 061

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a căldurii molare la presiune constantă este:

a. J/kmol b. $\text{J/(mol} \cdot \text{K)}$ c. J/Kg d. $\text{J/(Kg} \cdot \text{K)}$ **(2p)**

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii Q/m este:

a. mol/K b. Kg/K c. J/kmol d. J/Kg **(3p)**

3. La o temperatură dată o fracțiune k din moleculele unui gaz diatomic au disociat. Raportul dintre numărul de molecule nedisociate și numărul total de constituenți rezultați în urma acestui proces este:

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

4. Într-un recipient de volum $V = 5\ell$ se află un gaz ideal la presiunea $p = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $t = 27^\circ\text{C}$. Numărul total de molecule din recipient este de aproximativ:

a. $6,04 \cdot 10^{23}$ b. $2,4 \cdot 10^{24}$ c. $4,8 \cdot 10^{25}$ d. 10^{26} **(2p)**

5. O cantitate $\nu = 2 \text{ moli}$ de gaz ideal monoatomic $\left(C_v = \frac{3}{2}R\right)$ suferă o transformare în urma căreia se

încălzește cu 10°C . Variația energiei interne a gazului are valoarea aproximativă de:

a. 249J b. 415J c. 498J d. 620J **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 062

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Temperatura măsurată într-o cameră frigorifică este $t = -28^\circ\text{C}$. Valoarea temperaturii exprimate în Kelvin este de aproximativ:

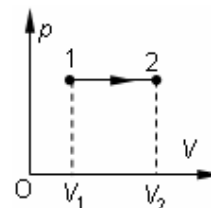
- a. $T = 235\text{K}$ b. $T = 245\text{K}$ c. $T = 255\text{K}$ d. $T = 265\text{K}$ **(3p)**

2. Ținând cont de notațiile utilizate în manualele de fizică, expresia căldurii specifice este:

- a. $c = \frac{Q}{m\Delta T}$ b. $c = \frac{m}{Q\Delta T}$ c. $c = mQ\Delta T$ d. $c = \frac{mQ}{\Delta T}$ **(3p)**

3. Un gaz ideal monoatomic ($C_v = 1,5 R$) efectuează transformarea $1 \rightarrow 2$ din figura alăturată. În timpul transformării gazul primește căldura $Q = 5 \cdot 10^3 \text{ J}$. Variația energiei interne a gazului este:

- a. $-5 \cdot 10^3 \text{ J}$
b. $-3 \cdot 10^3 \text{ J}$
c. 0 J
d. $3 \cdot 10^3 \text{ J}$



(2p)

4. La punerea în contact termic a unui corp cu un termostat, după stabilirea echilibrului termic, temperatura corpului:

- a. crește
b. scade
c. rămâne egală cu temperatura termostatului
d. se modifică întotdeauna.

(5p)

5. Timpul motor al motorului Otto este:

- a. aspirația b. compresia c. aprinderea și detenta d. evacuarea.

(2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 063

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru cantitatea de substanță se numește:

a. gram b. kelvin c. mol d. calorie **(2p)**

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin $\nu \cdot C_v \cdot T$ este:

a. J b. mol c. K d. kg **(5p)**

3. Un corp cu masa m își mărește temperatura cu ΔT . Dacă în acest proces corpul primește căldura Q , căldura specifică a substanței din care este alcătuit se exprimă prin:

a. $c = \frac{Q \cdot m}{\Delta T}$ b. $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ c. $c = \frac{\Delta T}{Q \cdot m}$ d. $c = \frac{Q \cdot \Delta T}{m}$ **(3p)**

4. Dacă într-un proces termodinamic al unui gaz ideal temperatura și masa rămân constante:

a. gazul nu schimbă căldură cu mediul exterior
b. lucrul mecanic efectuat de gaz este egal cu variația energiei sale interne
c. căldura schimbată de gaz cu mediul este egală cu variația energiei sale interne
d. energia internă a gazului se menține constantă. **(2p)**

5. Două corpuri ale căror călduri specifice satisfac relația $c_2 = 3 \cdot c_1$ sunt puse în contact termic. Masele celor

două corpuri sunt în relația $m_2 = \frac{m_1}{3}$, iar între temperaturile lor inițiale există relația $T_2 = 3 \cdot T_1$. Sistemul celor

două corpuri fiind izolat adiabatic de mediul exterior, temperatura finală T a sistemului după stabilirea echilibrului termic, se exprimă prin relația:

a. $T = 2,5 \cdot T_1$ b. $T = 2 \cdot T_1$ c. $T = 1,5 \cdot T_1$ d. $T = T_1$ **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 064

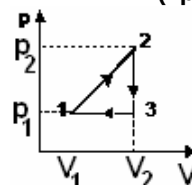
(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Un volum $V = 1 \text{ m}^3$ de aer aflat inițial la presiunea $p = 10^5 \text{ Pa}$, este comprimat izoterm până la un volum de 2,7 ori mai mic decât cel inițial (2,7 este baza logaritmului natural). Căldura cedată mediului înconjurător este:

- a. 1 kJ b. -10 kJ c. -100 kJ d. 200 kJ **(2p)**

2. Un gaz ideal evoluează după un ciclu reprezentat în graficul alăturat. Parametrii stărilor 1 și 2 sunt $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 2 \text{ L}$, respectiv $p_2 = 2p_1$ și $V_2 = 3V_1$. Lucrul mecanic total schimbat cu mediul exterior pe întregul ciclu este:



- a. 100 J b. 150 J c. 200 J d. 400 J **(3p)**

3. Un gaz ideal monoatomic ($C_v = 3R/2$) absoarbe aceeași cantitate de căldură în două procese termodinamice distincte, pornind din aceeași stare de echilibru termodinamic. Unul dintre procese are loc la presiune constantă, celălalt la volum constant. Prin încălzire la volum constant temperatura gazului crește de 4 ori. În încălzirea izobară temperatura crește de:

- a. 1,4 ori b. 2,8 ori c. 3,6 ori d. 8,2 ori **(5p)**

4. În timpul funcționării motorului Otto, compresia amestecului carburant se face într-un proces aproximativ:

- a. Adiabatic; b. Izocor c. Izobar d. Izoterm **(2p)**

5. O bilă din nichel ($c_{\text{nichel}} = 460 \text{ J/kgK}$) cu masa $m = 0,5 \text{ kg}$ absoarbe o cantitate de căldură $Q = 23 \text{ kJ}$. În urma acestui proces, temperatura bilei a crescut cu:

- a. 20 K b. 40 K c. 50 K d. 100 K **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 065

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii descrise de relația $Q/m \cdot \Delta T$ este :

- a. $\text{m}/(\text{s}^2 \cdot \text{K})$ b. $\text{Kg} \cdot \text{m}/(\text{s}^2 \cdot \text{K})$ c. $\text{Kg} \cdot \text{m}/(\text{s} \cdot \text{K})$ d. $\text{m}^2/(\text{s}^2 \cdot \text{K})$ (2p)

2. Se consideră un amestec format din $3 \cdot 10^{23}$ molecule de heliu ($\mu_{\text{He}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$) și $5 \cdot 10^{23}$ molecule de neon ($\mu_{\text{Ne}} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$). Masa molară a amestecului este:

- a. $12 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$ b. $14 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$ c. $22 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$ d. $24 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$ (5p)

3. Căldura specifică la volum constant, c_v , a unui gaz ideal cu masa molară 30 kg/kmol și exponentul adiabatic 1,4 este:

- a. $662,8 \text{ J}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$ b. $692,5 \text{ J}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$ c. $702,8 \text{ J}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$ d. $732,8 \text{ J}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$ (3p)

4. Un motor termic funcționează după un ciclu Diesel. Substanța de lucru efectuează lucru mecanic în timpul:

- a. admisiei b. compresiei c. detentei d. evacuării (2p)

5. Într-o mașină termică, un mol de gaz ideal monoatomic efectuează ciclul următor: AB destindere izotermă, BC compresie izobară, CA încălzire izocoră. Dacă în acest proces ciclic se cunosc volumul în starea A, $V_A = 1,662 \text{ L}$ și presiunea în starea B, $p_B = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, temperatura gazului în starea C este:

- a. $T_C = 80 \text{ K}$ b. $T_C = 90 \text{ K}$ c. $T_C = 100 \text{ K}$ d. $T_C = 120 \text{ K}$ (3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 066

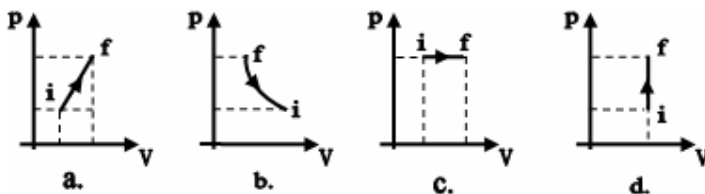
(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Masele atomice relative ale carbonului și oxigenului au valorile $m_{r,C} = 12$ și respectiv $m_{r,O} = 16$. Masa moleculară a dioxidului de carbon (CO_2) are valoarea egală cu aproximativ:

- a. $44g$ b. $7,3g$ c. $7,3 \cdot 10^{-23}g$ d. $44 \cdot 10^{-26}kg$ **(3p)**

2. Dintre graficele de mai jos, în care cu i este notată starea inițială iar cu f starea finală, graficul care redă corect procesul de aprindere a combustibilului, la ciclul idealizat al motorului Otto este:



(2p)

3. Un balon de sticlă închis etanș, cu volumul interior V , conține o masă m de gaz la temperatura $t_0 = 0^\circ\text{C}$ și la presiune atmosferică normală. Volumul molar al gazului în condiții normale fiind $V_{\mu 0}$, masa molară a gazului se poate determina cu relația:

- a. $\mu = V \cdot m / V_{\mu 0}$ b. $\mu = V \cdot V_{\mu 0} / m$ c. $\mu = V_{\mu 0} / V$ d. $\mu = V_{\mu 0} \cdot m / V$ **(3p)**

4. O butelie conține o masă $m = 2kg$ de metan. Masa molară și căldura molară izocoră a metanului au valorile $\mu = 16g / mol$, respectiv $C_v = 3 \cdot R$. Căldura cedată de gazul din butelie când temperatura sa scade de la 20°C la 16°C este egală cu aproximativ:

- a. $-12,46kJ$ b. $-124,6J$ c. $0J$ d. $124,6J$ **(2p)**

5. Dintre următoarele procese termodinamice, cel în care o cantitate de gaz considerat ideal primește lucru mecanic din mediul exterior este:

- a. destinderea izotermă b. încălzirea adiabatică c. răcirea izocoră d. încălzirea izobară **(5p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 067

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Energia internă a unui gaz ideal rămâne constantă într-o transformare:

- a. izotermă b. izobară c. izocoră d. adiabatică **(2p)**

2. Numărul lui Avogadro N_A este:

- a. numărul de entități elementare (atomi sau molecule) dintr-un mol de substanță
b. numărul de atomi sau molecule de gaz care ocupă în orice condiții un volum egal cu 22,4L
c. egal cu $6,023 \cdot 10^{26} \text{ mol}^{-1}$
d. caracteristic substanțelor gazoase în condiții normale de presiune și temperatură **(3p)**

3. Un gaz ideal monoatomic $C_v = \frac{3}{2}R$ este încălzit la presiune constantă. Frațiunea din căldura absorbită care contribuie la creșterea energiei interne este:

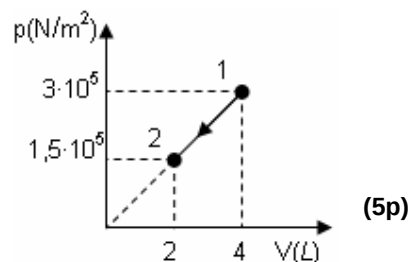
- a. 100% b. 80% c. 60% d. 40% **(3p)**

4. În condiții normale de temperatură și presiune, ($t = 0^\circ\text{C}$ și $p \cong 10^5 \text{ N/m}^2$), densitatea unui gaz este egală cu $1,3 \text{ g/L}$ iar exponentul adiabatic are valoarea 1,4. Căldura specifică la volum constant este aproximativ egală cu:

- a. $401 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ b. $502 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ c. $603 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ d. $704 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ **(2p)**

5. Un mol de gaz ideal, este supus unei transformări reprezentate grafic în figura alăturată. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior este egal cu:

- a. -900 J
b. -450 J
c. 900 J
d. 450 J



EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 068

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură fiind cele folosite în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice date de expresia $\frac{\mu \cdot U}{(C_p - C_v) \cdot T}$, este:

- a. mol b. kg / mol c. kg d. J / (kg · mol · K) **(3p)**

2. Ciclul de funcționare al motorului Otto **NU** nu conține un proces suferit de un sistem termodinamic închis în care:

- a. presiunea este constantă
b. volumul scade
c. temperatura crește
d. sistemul nu schimbă căldură cu mediul exterior **(2p)**

3. Un amestec conține $N_1 = 1,204 \cdot 10^{23}$ molecule de azot și $N_2 = 9,6368 \cdot 10^{23}$ atomi de heliu. Cantitatea de substanță din amestec este aproximativ egală cu:

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

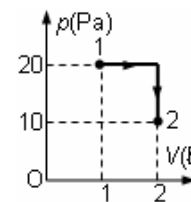
4. Într-o comprimare adiabatică:

- a. temperatura gazului scade
b. gazul cedează căldură
c. energia internă rămâne constantă
d. sistemul primește lucru mecanic

(2p)

5. Un mol de gaz ideal monoatomic este supus procesului termodinamic redat în figura alăturată. Căldura schimbată de gaz cu mediul înconjurător pe parcursul procesului $1 \rightarrow 2$ are valoarea:

- a. 20 mJ
b. 30 mJ
c. 50 mJ
d. 80 mJ



(5p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 069

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Utilizând notațiile din manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. pentru mărimea fizică definită prin

relația $\frac{Q}{\nu \mu \cdot \Delta T}$ este :

- a. J b. J / K c. J / (kg · K) d. J / (mol · K) **(5p)**

2. O incintă este împărțită în două compartimente A și B de volume egale, printr-un piston ușor, fixat. În fiecare din cele două compartimente se află ν moli de gaz ideal iar $p_A = 2p_B$. În aceste condiții:

- a. $T_A = 2T_B$; b. $T_B = 2T_A$; c. $T_A = 4T_B$; d. $T_B = 4T_A$ **(3p)**

3. Mărimea fizică numeric egală cu cantitatea de căldură necesară pentru a crește (micșora) temperatura unui mol de substanță cu un Kelvin este: **(3p)**

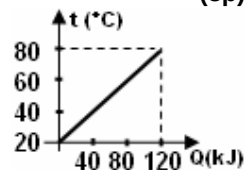
- a. capacitatea calorică
b. căldura specifică
c. căldura molară
d. căldura

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată variația temperaturii unui corp cu masa de 1 kg în funcție de cantitatea de căldură primită. Căldura specifică a corpului este:

- a. $500 \text{ J / (kg} \cdot \text{K)}$ b. $500 \text{ kJ / (kg} \cdot \text{K)}$ c. $2 \text{ J / (kg} \cdot \text{K)}$ d. $2 \text{ J / (g} \cdot \text{K)}$ **(2p)**

5. Într-un vas se află $N_1 = 12 \cdot 10^{23}$ molecule de azot cu masa molară $\mu_1 = 28 \text{ g / mol}$ și N_2 molecule de oxigen cu masa molară $\mu_2 = 32 \text{ g / mol}$. Dacă masa molară medie a amestecului este $\mu = 29 \text{ g / mol}$, numărul de molecule de oxigen din amestec este:

- a. $N_2 = 4 \cdot 10^{23}$ b. $N_2 = 8 \cdot 10^{23}$ c. $N_2 = 16 \cdot 10^{23}$ d. $N_2 = 32 \cdot 10^{23}$ **(2p)**



EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 070

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Dintre mărimile fizice de mai jos, mărime fizică de stare este:

- a. căldura absorbită b. căldura cedată c. lucrul mecanic d. energie internă **(2p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia de mai jos care are dimensiunea unei capacități calorice este:

- a. pV b. $Q / \Delta T$ c. νRT d. $Q / m\Delta T$ **(3p)**

3. Energia internă a unei cantități constante de gaz ideal este o funcție de:

- a. presiune b. densitate c. temperatură d. volum **(5p)**

4. Lucrul mecanic efectuat într-un proces în care temperatura se menține constantă are valoarea de 20J. Variația energiei interne în acest proces este:

- a. 20J b. 10J c. 0J d. -20J **(3p)**

5. Căldura molară la volum constant a unui gaz considerat ideal este $C_v = 5R/2$. Exponentul adiabatic γ al gazului are valoarea:

- a. 1,4 b. 1,5 c. 1,6 d. 1,7 **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$

SUBIECTUL I - Varianta 071

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Expresia corectă a relației Robert Mayer este:

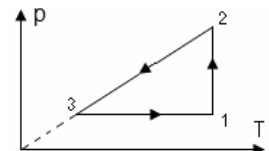
- a. $C_P = \frac{C_V + R}{\mu}$ b. $C_V = \gamma C_P$ c. $C_P = C_V + R$ d. $C_V = C_P + R$ **(5p)**

2. Unitatea de măsură în S.I. pentru căldura molară a unui gaz este:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{mol}}$ **(2p)**

3. Referindu-ne la ciclul reprezentat în figura alăturată, putem afirma că sistemul termodinamic efectuează lucru mecanic asupra mediului exterior în:

- a. procesul 1-2
b. procesul 2-3
c. procesul 3-1
d. toate procesele



(2p)

4. Energia internă a unei mase de gaz:

- a. crește într-o destindere adiabatică
b. scade dacă gazul primește izocor căldură
c. este nulă într-o transformare ciclică
d. este constantă într-o transformare izotermă

(3p)

5. Alegeți afirmația corectă:

- a. numai în transformarea adiabatică lucrul mecanic este mărime de proces
b. căldura este o mărime de proces
c. dacă un gaz primește căldură din exterior, temperatura sa crește întotdeauna
d. dacă într-un proces izoterm gazul ideal cedează lucru mecanic, atunci energia lui internă scade

(3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 072

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Notațiile fiind cele obișnuite în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. pentru mărimea fizică exprimată prin raportul $\frac{L}{\Delta V}$ este:

- a. Pa b. atm c. torr d. N/m **(2p)**

2. Dacă volumul molar al unui gaz în anumite condiții de presiune și temperatură este $V_\mu = 0,6 \text{ l/mol}$, distanța medie d dintre moleculele gazului, în aceste condiții, are ordinul de mărime (se va considera numărul lui Avogadro $N_A \approx 6 \cdot 10^{23} \text{ molecule/mol}$):

- a. $d \approx 10^{-8} \text{ m}$ b. $d \approx 10^{-9} \text{ m}$ c. $d \approx 10^{-10} \text{ m}$ d. $d \approx 10^{-11} \text{ m}$ **(3p)**

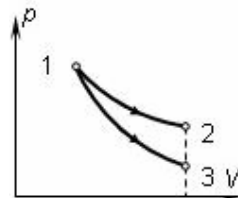
3. O masă de gaz ideal aflată inițial într-o stare caracterizată de o anumită presiune și un anumit volum poate efectua o destindere până la aceeași valoare a volumului final prin două procese diferite, așa cum se vede în figură. Între lucrul mecanic efectat de gaz în procesul $1 \Rightarrow 2$ (L_{12}) și lucrul mecanic efectat de gaz în procesul $1 \Rightarrow 3$ (L_{13}) există relația:

a. $L_{12} = L_{13}$

b. $L_{12} \leq L_{13}$

c. $L_{12} < L_{13}$

d. $L_{12} > L_{13}$ **(5p)**



4. Constanta universală a gazului ideal are aceeași unitate de măsură ca și:

- a. capacitatea calorică b. căldura molară c. căldura specifică d. căldura **(2p)**

5. Într-o transformare izobară a unui gaz ideal se constată că lucrul mecanic efectuat de gaz este de 3 ori mai mic decât căldura primită. Dacă R este constanta universală a gazului ideal și μ masa molară a gazului, atunci căldura specifică izocoră este:

- a. R/μ b. $3R/2\mu$ c. $2R/\mu$ d. $5R/2\mu$ **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 073

(15 puncte)

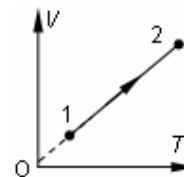
Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Un gaz ideal primește căldură pe parcursul:

- a. unei comprimări izoterme
- b. unei destinderi adiabatică
- c. unui proces izobar în care volumul scade
- d. unui proces izocor în care presiunea crește

2. În figura alăturată este redată dependența volumului unui gaz ideal de temperatura absolută. Dacă $\nu = \text{const.}$, atunci:

- a. presiunea gazului crește
- b. energia internă a gazului nu se modifică
- c. gazul cedează căldură
- d. presiunea gazului nu se modifică



3. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a căldurii poate fi scrisă sub forma:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- b. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
- c. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
- d. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

4. Căldura molară la volum constant a unui gaz ideal are valoarea $C_v = 12,465 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$. Exponentul adiabatic al acestui gaz este egal cu:

- a. $\gamma = 1$
- b. $\gamma \approx 1,67$
- c. $\gamma = 14$
- d. $\gamma = 1,33$

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, numărul de moli de gaz ideal poate fi calculat folosind relația:

- a. $\nu = \frac{p}{V}$
- b. $\nu = \frac{p}{T}$
- c. $\nu = \frac{m}{\mu}$
- d. $\nu = NV$

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 074

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, mărimea descrisă de raportul $\frac{Q}{\Delta T}$ este:

- a. capacitatea calorică
- b. presiunea
- c. căldura
- d. densitatea. (2p)

2. Două butelii având volumele V , respectiv $3V$, sunt umplute cu gaz aflat la aceeași temperatură și la presiunile p , respectiv $3p$. Buteliile sunt puse în legătură printr-o conductă de volum neglijabil. Temperatura menținându-se constantă, presiunea finală a amestecului celor două gaze este:

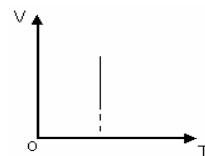
- a. $\frac{5p}{2}$
- b. $\frac{7p}{2}$
- c. $5p$
- d. $\frac{15p}{4}$ (2p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele folosite în manualele de fizică, într-o transformare izocoră căldura schimbată de un gaz ideal cu mediul exterior poate fi exprimată cu ajutorul relației:

- a. $\nu \cdot R \cdot T$
- b. $\nu \cdot C \cdot T$
- c. $\nu \cdot C_p \cdot \Delta T$
- d. $\nu \cdot C_v \cdot \Delta T$ (3p)

4. În graficul alăturat este reprezentată dependența de temperatură a volumului unui gaz ideal. Transformarea este:

- a. izocoră
- b. izotermă
- c. adiabatică
- d. izobară. (5p)



5. Dacă notațiile utilizate sunt cele din manualele de fizică, numărul de molecule din unitatea de volum poate fi exprimat prin relația:

- a. $\frac{pV}{RT}$
- b. $\frac{p}{RT}$
- c. $\frac{p \cdot N_A}{R \cdot T}$
- d. $\frac{pT}{R}$ (3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$

SUBIECTUL I - Varianta 075

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia care are dimensiunea energiei este:

- a. $Q / \Delta T$ b. $m \cdot \Delta T$ c. $m \cdot c \cdot \Delta T$ d. $Q / \nu \cdot \Delta T$ **(2p)**

2. În timpul fiecărui ciclu, un motor termic absoarbe căldura $Q_{abs} = 400 \text{ J}$ de la sursa caldă și cedează căldura $Q_{ced} = -300 \text{ J}$ sursei reci. Lucrul mecanic efectuat de substanța de lucru într-un ciclu este:

- a. 100 J b. 300 J c. 400 J d. 700 J **(5p)**

3. Un gaz ideal monoatomic trece din starea inițială A în starea finală B, prin mai multe transformări.

Cunoscând parametrii de stare $p_A = 3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, $V_A = 10 \text{ dm}^3$, $p_B = 10^5 \text{ N/m}^2$, $V_B = 25 \text{ dm}^3$ și $C_V = (3R/2)$, variația energiei interne a gazului la trecerea din starea inițială în starea finală este:

- a. -450 J b. -550 J c. -650 J d. -750 J **(3p)**

4. Un motor termic funcționează după un ciclu Otto. Substanța de lucru efectuează lucru mecanic în timpul:

- a. admisiei b. compresiei c. detentei d. evacuării **(2p)**

5. Într-un recipient se află un amestec de două gaze, etenă (C_2H_4) și gaz metan (CH_4). Amestecul se consideră gaz perfect, masa gazului din recipient fiind $m = 30 \text{ g}$ din care masa de gaz metan $m_{CH_4} = 16 \text{ g}$.

Se cunosc masele moleculare relative: $M_C = 12$ și $M_H = 1$. Masa molară a amestecului este:

- a. $16 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ b. $20 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ c. $28 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ d. $30 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 076

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Despre masa moleculară relativă a unei molecule dintr-o substanță se poate afirma că reprezintă:

- a. un număr egal cu raportul dintre masa acelei molecule și masa unui mol din acea substanță
- b. un număr egal cu raportul dintre masa acelei molecule și masa atomului de $^{12}_6\text{C}$
- c. un număr egal cu raportul dintre masa acelei molecule și a 12-a parte din masa atomului de $^{12}_6\text{C}$
- d. un număr egal cu raportul dintre masa molară și masa moleculară a substanței **(2p)**

2. O bară din cupru are masa $m = 0,4 \text{ kg}$. Căldura specifică a cuprului are valoarea $c = 385 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$.

Capacitatea calorică a barei din cupru este egală cu:

- a. 154 J/K
- b. 308 J/K
- c. $481,25 \text{ J/K}$
- d. $962,5 \text{ J/K}$ **(3p)**

3. În ciclul de funcționare al motorului Otto, amestecul carburant efectuează lucru mecanic util în timpul:

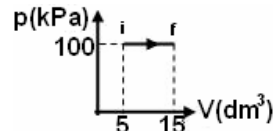
- a. comprimării
- b. admisiei
- c. evacuării
- d. detentei **(2p)**

4. Într-o incintă cu volumul $V = 100 \text{ dm}^3$ se află o masă $m_1 = 130 \text{ g}$ de azot ($\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$) în amestec cu $m_2 = 40 \text{ g}$ de metan ($\mu_2 = 16 \text{ g/mol}$). Volumul molar al amestecului format din cele două gaze este egal cu:

- a. $14 \text{ m}^3/\text{kmol}$
- b. $32 \text{ m}^3/\text{kmol}$
- c. $16 \text{ dm}^3/\text{kmol}$
- d. $32 \text{ dm}^3/\text{kmol}$ **(5p)**

5. Un gaz aflat într-un cilindru cu piston se destinde la presiune constantă (procesul $i \rightarrow f$ din figura alăturată). Lucrul mecanic efectuat de gaz în acest proces este egal cu:

- a. -1000 J
- b. -500 J
- c. 200 J
- d. 1 kJ



(3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 077

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. În destinderea adiabatică a unui gaz ideal:

- a. energia internă a gazului crește
 - b. energia internă a gazului scade
 - c. gazul nu schimbă lucru mecanic cu exteriorul
 - d. gazul primește lucru mecanic din exterior
- (3p)

2. Notațiile fiind cele utilizate în manuale, unitatea de măsură pentru constanta exprimată de raportul R/N_A coincide cu unitatea de măsură pentru:

- a. capacitatea calorică b. căldura molară c. căldura specifică d. căldură
- (2p)

3. Un gaz ideal având exponentul adiabatic γ este încălzit izobar de la temperatura T_1 la temperatura T_2 , primind căldura Q_{12} și în continuare este încălzit izocor de la temperatura T_2 la temperatura T_3 , primind

căldura Q_{23} . Dacă $T_2 = \frac{T_1 + T_3}{2}$, raportul $\frac{Q_{12}}{Q_{23}}$ are valoarea:

- a. $\gamma - 1$ b. $\frac{1}{\gamma - 1}$ c. γ d. $\frac{1}{\gamma}$
- (3p)

4. Un proces pentru care starea inițială coincide cu starea finală este în mod sigur un proces:

- a. cvasistatic b. reversibil c. ireversibil d. ciclic
- (2p)

5. Dintre mărimile fizice legate de structura discontinuă a substanței este mărime adimensională:

- a. unitatea atomică de masă
 - b. masa moleculară relativă
 - c. cantitatea de substanță
 - d. numărul lui Avogadro
- (5p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 078

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Notațiile fiind cele folosite în manualele de fizică, expresia căldurii schimbate de un gaz ideal cu mediul exterior în cursul unei transformări adiabatică este:

- a. $Q = 0$ b. $Q = \nu RT \ln \frac{V_f}{V_i}$ c. $Q = \nu \cdot C_v \cdot \Delta T$ d. $Q = \nu \cdot C_p \cdot \Delta T$ **(2p)**

2. Pentru gazele menținute în condiții fizice normale, volumul molar:

- a. este invers proporțional cu numărul de moli;
b. depinde de presiunea la care se află gazul;
c. crește odată cu creșterea temperaturii.
d. nu depinde de natura substanței **(2p)**

3. La un moment dat în timpul funcționării unui motor Diesel, ambele supape sunt închise iar pistonul se deplasează spre punctul mort superior. În acest caz este în curs de desfășurare:

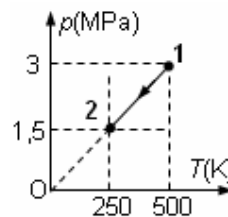
- a. evacuarea gazelor rezultate prin arderea motorinei;
b. admisia aerului atmosferic;
c. comprimarea adiabatică a aerului atmosferic;
d. arderea izocoră a combustibilului introdus în cilindru. **(3p)**

4. Un gaz ideal monoatomic ($\nu = \text{const.}$) trece din starea de echilibru caracterizată de presiunea $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $T_1 = 500 \text{ K}$ în cea caracterizată de $p_2 = 1 \text{ MPa}$ și $\theta_2 = 127^\circ \text{C}$. Raportul dintre volumul în starea finală și cel în starea inițială este egal cu:

- a. $\frac{V_2}{V_1} = 0,0254$; b. $\frac{V_2}{V_1} = 0,08$; c. $\frac{V_2}{V_1} = 0,125$; d. $\frac{V_2}{V_1} = 8$. **(5p)**

5. O cantitate constantă de gaz ideal monoatomic trece din starea de echilibru (1) în starea de echilibru (2) prin procesul termodinamic redat în figura alăturată. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul înconjurător este egal cu:

- a. - 562,5 J;
b. - 2077,5 J;
c. 0 J;
d. 562,5 J. **(3p)**



EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

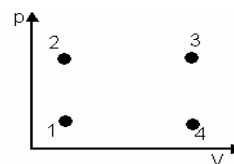
de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 079

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. În figura alăturată sunt reprezentate în coordonate (p, V) patru stări de echilibru termodinamic notate 1, 2, 3, 4. Stările de echilibru termodinamic care ar putea fi caracterizate de aceeași valoare a temperaturii sunt:



(2p)

a. 1 și 4;

b. 2 și 3;

c. 2 și 4;

d. 3 și 4.

2. Un gaz ideal monoatomic se află la presiunea $p = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Dacă energia internă a acestuia are valoarea $U = 300 \text{ J}$, volumul ocupat de gaz este:

a. 10^{-3} m^3

b. $\frac{3}{5} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$

c. 1 m^3

d. $\frac{3}{5} \text{ m}^3$

(2p)

3. Lucrul mecanic schimbat de un sistem termodinamic cu mediul exterior:

a. este o mărime de stare;

b. este zero dacă sistemul revine în starea inițială.

c. depinde doar de starea inițială și de cea finală a sistemului;

d. depinde de stările intermediare prin care trece sistemul;

(3p)

4. Unitatea de măsură a capacității calorice, exprimată în S.I., este:

a. J/kg

b. $\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

c. J/K

d. $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$

(3p)

5. Într-un recipient de volum $V = 5 \ell$, se află un gaz ideal la presiunea $p = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $t = 27^\circ \text{C}$. Numărul total de molecule din recipient este de aproximativ:

a. $4 \cdot 10^{23}$ molecule

b. $6 \cdot 10^{23}$ molecule

c. $8 \cdot 10^{24}$ molecule

d. $8 \cdot 10^{26}$ molecule

(5p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 080

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură a căldurii exprimată în funcție de unități de măsură fundamentale în S.I. este:

- a. $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$ b. $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$ c. $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$ d. $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$ **(2p)**

2. Sistemul termodinamic închis poate să schimbe cu mediul înconjurător :

- a. masă
b. masă și energie
c. energie
d. nici masă nici energie **(3p)**

3. Un sistem termodinamic evoluează după un proces termodinamic ciclic. Lucrul mecanic efectuat de sistem, $L = 1 \text{ kJ}$, reprezintă 25% din căldura primită. Căldura cedată de sistem are valoarea:

- a. 4 kJ b. 2 kJ c. -2 kJ d. -3 kJ **(5p)**

4. Un gaz ideal alcătuit din molecule de O_2 are masa molară de $32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ și căldura molară izocoră

$C_v = \frac{5}{2} R$. Căldura specifică izobară a oxigenului este aproximativ egală cu:

- a. $650,10 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ b. $908,9 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ c. $120 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ d. $124 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ **(3p)**

5. Un gaz ideal diatomic ($C_p = 7R/2$) este încălzit izobar și produce un lucru mecanic $L = 800 \text{ J}$. Variația energiei interne a gazului în acest proces are valoarea:

- a. 800 J b. 1200 J c. 2000 J d. 2800 J **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 081

(15 puncte)

1. Unitatea de măsură pentru căldura molară exprimată în funcție de unități de măsură fundamentale în S.I. este:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ b. $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ c. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol} \cdot \text{K}^{-1}$ d. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ **(2p)**

2. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia lucrului mecanic efectuat de o cantitate constantă de gaz ideal într-o transformare adiabatică este:

- a. $\frac{p_1 V_1 - p_2 V_2}{1 - \gamma}$ b. $C_v \frac{p_1 V_1 - p_2 V_2}{1 - \gamma}$ c. $\frac{p_1 V_1 - p_2 V_2}{\gamma - 1}$ d. $C_v \frac{p_1 V_1 - p_2 V_2}{\gamma - 1}$ **(5p)**

3. Masa molară a unui amestec format din 80 g de hidrogen molecular H_2 ($\mu_{H_2} = 2 \text{ g/mol}$) și 80 g de heliu ($\mu_{He} = 4 \text{ g/mol}$), este de aproximativ:

- a. 2,67 g/mol b. 3 g/mol c. 3,33 g/mol d. 3,67 g/mol **(3p)**

4. O cantitate de ν moli de gaz ideal este comprimată astfel încât temperatura să rămână constantă iar volumul scade cu 20%. Presiunea gazului:

- a. scade cu 20% b. scade cu 25% c. crește cu 20% d. crește cu 25% **(2p)**

5. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, relația Robert Mayer este echivalentă cu expresia:

- a. $C_p = c_v + R$ b. $C_p = \mu \cdot c_v + R$ c. $c_p = c_v + R$ d. $C_p = C_v + \mu \cdot R$ **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$.

SUBIECTUL I - Varianta 082

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Un sistem termodinamic suferă o transformare care, într-un sistem de coordonate având pe axe doi dintre parametri de stare, este reprezentat printr-o curbă continuă. Transformarea este cu siguranță o transformare:

- a. reversibilă
- b. ireversibilă
- c. cvasistatică
- d. necvasistatică

(2p)

2. Coeficienții calorici în transformările izotermă și adiabatică suferite de un gaz sunt:

- a. zero în ambele transformări
- b. infiniti în ambele transformări
- c. zero în transformarea izotermă și infinit în transformarea adiabatică
- d. infinit în transformarea izotermă și zero în transformarea adiabatică

(3p)

3. La temperaturi ridicate fracțiunea f din moleculele unui gaz biatomic disociază. După disociere, raportul dintre numărul de molecule nedisociate și numărul total de particule (atomi și molecule) este:

- a. $\frac{1-f}{1+f}$
- b. $\frac{f}{1+f}$
- c. $\frac{1-f}{1+2f}$
- d. $\frac{f}{1+2f}$

(5p)

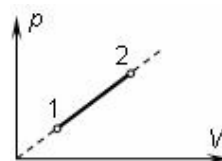
4. Numărul lui Avogadro reprezintă numărul de particule:

- a. dintr-un kg de substanță
- b. dintr-un mol de substanță
- c. dintr-un m^3 de gaz aflat în condiții normale de temperatură și presiune
- d. dintr-un kg de gaz aflat în condiții normale de temperatură și presiune

(2p)

5. În figura alăturată este reprezentată o transformare $1 \Rightarrow 2$ suferită de 1 mol de gaz ideal, care se încălzește cu 1°C . Lucrul mecanic efectat de gaz are valoarea:

- a. $4,155 \text{ J}$
- b. $8,31 \text{ J}$
- c. $12,465 \text{ J}$
- d. $16,62 \text{ J}$



(3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$.

SUBIECTUL I - Varianta 083

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, căldura molară este definită de expresia:

- a. $\frac{Q}{\Delta T}$ b. $\frac{Q}{m\Delta T}$ c. $\frac{Q}{\nu\Delta T}$ d. $\frac{Q}{\mu\Delta T}$ (2p)

2. Lucrul mecanic efectuat de un gaz ideal este nul într-un proces :

- a. izoterm b. izocor c. izobar d. adiabatic (3p)

3. Un mol de gaz ideal aflat la $t = 27^\circ\text{C}$ efectuează izoterm un lucru mecanic de 8600J. Se cunoaște $\ln 2 \approx 0,69$. Volumul gazului crește de:

- a. 5ori b. 8ori c. 16ori d. 32ori (5p)

4. Într-un vas termostatat de volum V se găsesc ν moli de gaz ideal cu $C_v = \frac{5}{2}R$, la temperatura T. Dacă o fracțiune f din moleculele gazului părăsesc sistemul, variația energiei interne este:

- a. $\frac{5}{2}\nu RT$ b. $-\frac{5}{2}f\nu RT$ c. $\frac{5}{2}f\nu RT$ d. $-\frac{3}{2}f\nu RT$ (3p)

5. La motorul Otto timpul motor este :

- a. aspirația
b. compresia
c. arderea și detenta
d. arderea izobară și detenta (2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 084

(15 puncte)

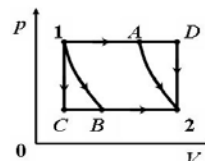
Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii $\nu \cdot C_v \cdot \Delta T$ poate fi scrisă sub forma:

- a. $\text{Kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$ b. $\text{Kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$ c. $\text{Kg} \cdot \text{mol} \cdot \text{K}$ d. $\text{Kg}^2 \text{m}^2 / \text{s}^2$ **(2p)**

2. Un gaz ideal poate trece din starea inițială 1 în starea finală 2 prin mai multe procese, reprezentate în coordonate (p, V) în figura alăturată. Cel mai mare lucru mecanic efectuat de gazul ideal este în succesiunea de transformări:

- a. izobară – izotermă;
b. izotermă – izobară;
c. izocoră – izobară;
d. izobară – izocoră.



3. În cilindrul unui motor termic are loc comprimarea rapidă a unui gaz ideal în următoarele condiții: raportul dintre volumul inițial și volumul final $(V_i / V_f) = 10$, iar raportul dintre presiunea inițială și cea finală $(p_i / p_f) = 0,04$. Dacă temperatura inițială este $T_i = 300 \text{ K}$, temperatura finală are valoarea:

- a. 350 K b. 500 K c. 600 K d. 750 K **(3p)**

4. Densitatea medie a unui amestec de heliu și azot aflat la temperatura $t = 27^\circ \text{C}$ și presiunea $p = 10^5 \text{ N/m}^2$ are valoarea $\rho = 1 \text{ Kg/m}^3$. Masa molară a amestecului este:

- a. $16,94 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$ b. $24,93 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$ c. $28,94 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$ d. $32 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$ **(2p)**

5. Într-un vas de volum $V_1 = V$, se găsește hidrogen molecular ($\mu_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$) la presiunea $p_1 = p$ și temperatura $T_1 = T$. În al doilea vas de volum $V_2 = V/4$, se găsește oxigen molecular ($\mu_2 = 32 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$) la presiunea $p_2 = 2 \cdot p$ și temperatura $T_2 = a \cdot T$, unde „a” este o constantă. Dacă, masa de hidrogen și oxigen din cele două vase este aceeași, constanta „a” are valoarea:

- a. 8 b. 6 c. 4 d. 2 **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 085

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Dintre mărimile fizice de mai jos, mărime fizică de proces este:

- a. temperatura b. căldura c. volumul d. presiunea **(2p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia de mai jos care are aceeași unitate de măsură ca și temperatura este:

- a. $Q/(\nu R)$ b. $Q \nu R$ c. QR d. Q/R **(3p)**

3. Procesul termodinamic în care căldura absorbită de la o sursă termică este transformată integral în lucru mecanic este:

- a. comprimare izobară
b. comprimare izotermă
c. destindere adiabatică
d. destindere izotermă **(5p)**

4. O cantitate constantă de gaz ideal se destinde după legea $pV^2 = \text{const.}$. În cursul procesului temperatura gazului:

- a. crește b. scade c. rămâne constantă d. crește apoi scade **(3p)**

5. Un gaz considerat ideal având exponentul adiabatic $\gamma = 1,4$ absoarbe la presiune constantă căldura $Q = 140 \text{ J}$. Variația energiei interne a gazului are valoarea:

- a. 80 J b. 90 J c. 100 J d. 110 J **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 086

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură în S.I. a căldurii specifice este:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{kmol} \cdot \text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ **(2p)**

2. Un gaz ideal trece din starea inițială de temperatură T_1 în starea finală de temperatură T_3 prin două transformări succesive: o încălzire izocoră urmată de o destindere izobară. Variația energiei interne în acest proces este:

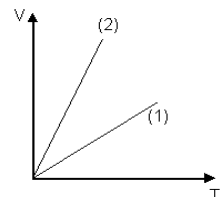
- a. $\Delta U = \nu C_v (T_2 - T_1) + \nu C_p (T_3 - T_2)$
b. 0
c. $\Delta U = \nu C_v (T_3 + 2T_2 - T_1)$
d. $\Delta U = \nu C_v (T_3 - T_1)$ **(3p)**

3. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia energiei interne a gazului ideal monoatomic poate fi exprimată sub forma:

- a. $U = \nu \cdot R \cdot T$ b. $pV = \nu RT$ c. $p = nkT$ d. $U = \frac{3}{2} \nu \cdot R \cdot T$ **(3p)**

4. O aceeași cantitate de gaz ideal suferă transformări izobare la presiunile p_1 , respectiv p_2 . Variația volumului gazului în funcție de temperatură în fiecare dintre cele două transformări este redată în figura alăturată. Între presiunile p_1 și p_2 există relația:

- a. $p_1 < p_2$
b. $p_1 = p_2$
c. $p_1 > p_2$
d. $p_1 = p_2 / 2$.



(5p)

5. O cantitate $\nu = 4 \text{ moli}$ de gaz ideal diatomic ($C_v = \frac{5}{2} R$) aflat la temperatura $T_1 = 600 \text{ K}$ este răcit adiabatic până la temperatura $T_2 = 300 \text{ K}$. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul este aproximativ egal cu :

- a. $30,5 \text{ kJ}$ b. $24,9 \text{ kJ}$ c. $-24,9 \text{ kJ}$ d. $-30,5 \text{ kJ}$. **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 087

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Masa molară a unei substanțe reprezintă:

- a. masa unei cantități de substanță ce ocupă volumul $V_{\mu 0} = 22,4 \text{ m}^3 / \text{kmol}$.
- b. masa unei cantități de substanță egală cu a $12 - a$ parte din masa atomică a $^{12}_6\text{C}$.
- c. masa unei cantități de substanță ce conține 12 g de $^{12}_6\text{C}$.
- d. masa unei cantități de substanță ce conține un număr de molecule egal cu numărul lui Avogadro. **(2p)**

2. Aceeași cantitate de căldură este necesară pentru a mări temperatura unei mase $m_1 = 1 \text{ kg}$ de apă de la $t_1 = 25^\circ\text{C}$ la $t_2 = 30^\circ\text{C}$ ca și pentru a încălzi cu $\Delta t = 100^\circ\text{C}$ un corp. Căldura specifică a apei fiind egală cu $c_a \cong 4200 \text{ J} / (\text{kg} \cdot \text{K})$, capacitatea calorică a corpului este egală cu:

- a. $840 \text{ J} / \text{K}$
- b. $150 \text{ J} / \text{K}$
- c. $210 \text{ J} / \text{K}$
- d. $420 \text{ J} / \text{K}$ **(3p)**

3. O butelie conține o masă $m_1 = 2 \text{ kg}$ de heliu ($\mu_1 = 4 \text{ g} / \text{mol}$). Numărul de molecule de heliu aflate în vas este aproximativ:

- a. $3 \cdot 10^{26}$
- b. $6 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}$
- c. $3 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- d. $6 \cdot 10^{23}$ **(3p)**

4. În timpul admisiei, într-un cilindru cu piston al unui motor Diesel pătrunde:

- a. benzină
- b. aer
- c. motorină
- d. aer și motorină **(2p)**

5. Plecând din aceeași stare inițială de echilibru termodinamic, o cantitate ν de gaz ideal își poate dubla volumul prin două procese termodinamice distincte: 1. izobar, 2. izoterm. Raportul dintre lucrul mecanic efectuat în destinderea izobară (L_1) și lucrul mecanic efectuat în destinderea izotermă (L_2) este egal cu:

- a. 2
- b. $2 \cdot \ln 2$
- c. $1 / \ln 2$
- d. $1 / 2$ **(5p)**

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

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 089

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Folosind notațiile din manualele de fizică, numărul de moli de substanță se poate determina cu ajutorul relației:

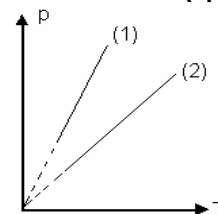
- a. $\nu = \mu / m$ b. $\nu = N / N_A$ c. $\nu = pT$ d. $\nu = 1 / N_A$ **(2p)**

2. Într-un proces termodinamic ciclic, variația energiei interne ΔU a unui gaz ideal este, pe întregul ciclu:

- a. $\Delta U = Q$ b. $\Delta U = L$ c. $\Delta U = 0$ d. $\Delta U = Q + L$ **(3p)**

3. În figură sunt reprezentate, în coordonate p-T, două transformări izocore pentru mase egale din același tip de gaz ideal. Despre volumele V_1 și V_2 ocupate de gaz în cele două transformări se poate afirma că:

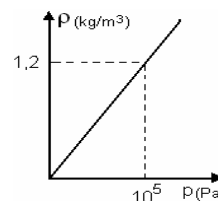
- a. $V_2 > V_1$
b. $V_2 = V_1$
c. $V_2 < V_1$
d. $V_2 = 2V_1$



(3p)

4. În graficul, din figura alăturată este reprezentată dependența densității oxigenului ($\mu = 32 \text{ g/mol}$) de presiunea gazului, menținut la temperatură constantă. Temperatura pentru care a fost trasată această dependență este de aproximativ:

- a. $T = 273K$
b. $T = 320K$
c. $T = 400K$
d. $T = 1273K$



(5p)

5. Energia internă a unui gaz ideal este o mărime fizică:

- a. de stare b. de proces c. vectorială d. constantă **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 090

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Doua sisteme termodinamice închise și cu volum constant, puse în contact termic, pot schimba între ele:
a. lucru mecanic b. substanță c. căldură d. masă **(2p)**
2. Căldura molară izobară a unui gaz ideal având exponentul adiabatic egal cu 1,5 este aproximativ :
a. $12 \frac{\text{J}}{\text{kmol} \cdot \text{K}}$ b. $3,4 \frac{\text{J}}{\text{kmol} \cdot \text{K}}$ c. $24,9 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ d. $22 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ **(3p)**
3. Un motor termic funcționează pe baza unui proces ciclic pe parcursul căruia primește căldură de la un corp cu temperatura T_1 și cedează căldură altui corp cu temperatura T_2 . Relația dintre aceste temperaturi este:
a. $T_1 < T_2$ b. $T_1 \leq T_2$ c. $T_1 \geq T_2$ d. $T_1 > T_2$ **(5p)**
4. În două incinte de volume V și $2V$ se află același gaz. Prima incintă conține 1 kmol de gaz la temperatura T_1 iar a doua incintă conține 6 kmol de gaz la temperatura T_2 , presiunea fiind aceeași. Precizați relația corectă dintre temperaturi:
a. $T_1 = T_2$ b. $T_1 = 3T_2$ c. $T_1 = 6T_2$ d. $T_1 = \frac{1}{6}T_2$ **(3p)**
5. O cantitate dată de gaz ideal monoatomic ($C_v = \frac{3}{2}R$) este supusă unei încălziri izocore în urma căreia energia internă variază cu $8,31 \text{ J}$. Căldura primită de gaz este:
a. $20,78 \text{ J}$ b. $12,46 \text{ J}$ c. $8,31 \text{ J}$ d. $4,16 \text{ J}$ **(2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 091

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru căldura specifică este:

- a. $\frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ d. $\frac{\text{N}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ (2p)

2. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, relația de calcul a energiei interne a gazului ideal biatomic este:

- a. $U = NkT$ b. $U = \nu RT$ c. $U = \frac{3}{2} \nu RT$ d. $U = \frac{5}{2} \nu RT$ (5p)

3. Într-o transformare la presiune constantă a unui mol de gaz ideal biatomic care se încălzește de la 27°C la 227°C , lucrul mecanic efectuat este:

- a. 831J b. 1662J c. 2493J d. 4155J (3p)

4. Într-un proces la presiune constantă, un gaz biatomic absoarbe căldura $Q = 14\text{kJ}$. Lucrul mecanic efectuat de gaz are valoarea:

- a. 100J b. 200J c. 300J d. 400J (2p)

5. Dacă unui gaz ideal monoatomic îi crește volumul de 8 ori într-un proces adiabatic ($p \cdot V^\gamma = \text{const.}$), presiunea sa:

- a. scade de 8 ori b. crește de 8 ori c. scade de 32 ori d. crește de 32 ori (3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 092

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Două sisteme termodinamice se află în echilibru termic dacă au:

- a. aceeași energie internă
- b. aceeași temperatură
- c. aceeași presiune
- d. același număr de moli

(2p)

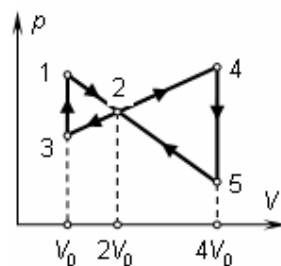
2. Un gaz ideal suferă o transformare în cursul căreia cedează în exterior o căldură de 25J și primește un lucru mecanic de 5J. Variația energiei interne în această transformare este:

- a. $\Delta U = +30\text{J}$
- b. $\Delta U = +20\text{J}$
- c. $\Delta U = -20\text{J}$
- d. $\Delta U = -30\text{J}$

(3p)

3. În figura alăturată sunt reprezentate două cicluri $1 \Rightarrow 2 \Rightarrow 3 \Rightarrow 1$ și $2 \Rightarrow 4 \Rightarrow 5 \Rightarrow 2$ parcurse de un gaz ideal. Între lucrurile mecanice efectuate de gazul ideal în cele două cicluri există relația:

- a. $L_{2452} = 2 \cdot L_{1231}$
- b. $L_{2452} = 3 \cdot L_{1231}$
- c. $L_{2452} = 4 \cdot L_{1231}$
- d. $L_{2452} = 5 \cdot L_{1231}$



(5p)

4. Ciclul idealizat de funcționare al motorului Diesel este format din:

- a. două izoterme și două adiabat
- b. două adiabat și două izocore
- c. două izoterme și două izobare
- d. două adiabat o izocoră și o izobară

(2p)

5. Lucrul mecanic efectuat de un gaz ideal este egal cu căldura primită de gaz din exterior într-o transformare:

- a. izotermă
- b. izocoră
- c. adiabatică
- d. izobară

(3p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$

SUBIECTUL I - Varianta 093

(15 puncte)

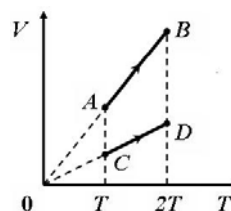
Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia care are dimensiunea căldurii molare este:

- a. $Q / \Delta T$ b. $Q / (m \cdot \Delta T)$ c. $m \cdot c \cdot \Delta T$ d. $Q / (\nu \cdot \Delta T)$ **(2p)**

2. Un gaz ideal efectuează transformările AB și CD reprezentate în figura alăturată. Raportul căldurilor schimbate de gaz cu mediul exterior, (Q_{AB} / Q_{CD}) , în cele două transformări este:

- a. 0,5
b. 1
c. 2
d. 2,5



(5p)

3. O cantitate de gaz ideal se destinde izoterm până la volumul $V_2 = 1 \ell$. În cursul acestui proces presiunea scade de la $p_1 = 2,718 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ ($2,718 = e$) la $p_2 = 10^5 \text{ N/m}^2$. Lucrul mecanic efectuat de gaz în timpul destinderii are valoarea:

- a. 100 J b. 150 J c. 200 J d. 250 J **(3p)**

4. Se amestecă $\nu_1 = 4 \text{ moli}$ de hidrogen ($\mu_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$) cu $\nu_2 = 3 \text{ moli}$ de heliu ($\mu_2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$). Amestecul se află la presiunea $p = 10^5 \text{ N/m}^2$ și temperatura $t = 27^\circ \text{C}$. Densitatea amestecului este:

- a. $10,739 \text{ g/m}^3$ b. $45,104 \text{ g/m}^3$ c. $114,6 \text{ g/m}^3$ d. $451,04 \text{ g/m}^3$ **(2p)**

5. Într-un vas de volum $V = 2 \ell$ se află oxigen molecular ($C_V = 2,5R$) la presiunea $p = 26660 \text{ Pa}$. Energia internă a gazului este:

- a. 79,8 J b. 133,3 J c. 186,6 J d. 266,6 J **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$

SUBIECTUL I - Varianta 094

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1.Între un sistem termodinamic deschis și mediul înconjurător:

- a.nu există schimb de energie
 - b.există schimb de substanță
 - c.nu există schimb de lucru mecanic
 - d.nu există schimb de substanță
- (2p)**

2.Exponentul adiabatic al unui gaz ideal este $\gamma = 1,4$. Căldura molară la presiune constantă pentru acest gaz are valoarea:

- a. $11,95 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
 - b. $14,085 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
 - c. $20,895 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
 - d. $29,085 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
- (3p)**

3.Se amestecă mase egale din doua substante cu masele molare $\mu_1 = 2 \text{ g/mol}$ și $\mu_2 = 4 \text{ g/mol}$. Masa molară a amestecului este:

- a. $1,3 \text{ g/mol}$
 - b. $2,66 \text{ g/mol}$
 - c. 3 g/mol
 - d. 3 kg/mol
- (5p)**

4. Un gaz ideal cedează căldură pe parcursul unei:

- a.destinderi izobare
 - b.comprimări adiabatic
 - c.transformări izocore în care presiunea crește
 - d. comprimări izoterme
- (3p)**

5.O masă $m = 2,9 \text{ g}$ de aer ($\mu \approx 29 \text{ g/mol}$) a fost încălzită cu $\Delta T = 200 \text{ K}$ primind căldura $Q = 700 \text{ J}$. Lucrul

meccanic efectuat de gaz ($C_V = \frac{5}{2} R$) are valoarea:

- a. $118,3 \text{ J}$
 - b. $201,4 \text{ J}$
 - c. $284,5 \text{ J}$
 - d. $450,7 \text{ J}$
- (2p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 095

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Unitatea de măsură a masei molare în S.I. este:

- a. g b. mol c. mol/kg d. kg/mol **(2p)**

2. Relația $\Delta U = \nu C_v \Delta T$ este valabilă:

- a. numai în procesele izocore ale gazului ideal
b. în orice proces termodinamic privind gazul ideal
c. în procesele în care $Q \neq 0$
d. numai în procesele izoterme ale gazului ideal **(3p)**

3. Într-un vas se află închis hidrogen ($\mu = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$) la presiunea $p = 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $t = 27^\circ \text{C}$. Densitatea hidrogenului din vas este aproximativ:

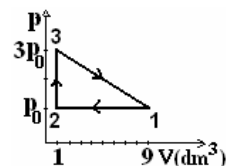
- a. $0,06 \text{ kg/m}^3$ b. $0,08 \text{ kg/m}^3$ c. $0,1 \text{ kg/m}^3$ d. $0,5 \text{ kg/m}^3$ **(5p)**

4. Într-o transformare izobară ($p = \text{const}$) a unui gaz ideal se constată că lucrul mecanic este de 3 ori mai mic decât căldura primită de gaz. Căldura molară izocoră a gazului este:

- a. $8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ b. $12,42 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ c. $16,62 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ d. $24,23 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ **(3p)**

5. Lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior de un gaz ideal ($p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$) în transformarea ciclică ilustrată în figura alăturată este:

- a. 360 J
b. 800 J
c. 1200 J
d. 1600 J



(2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 096

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Capacitatea calorică a unui corp este numeric egală cu:

- a. căldura absorbită de un kilogram din acel corp când își mărește temperatura cu 1K
- b. căldura cedată de acel corp la răcirea sa cu 1K
- c. căldura absorbită de un mol din acel corp la încălzirea sa cu 1K
- d. căldura cedată de un gram din acel corp la mărirea temperaturii sale cu 1K

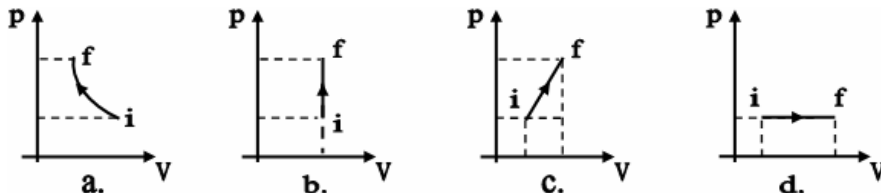
(2p)

2. O masă $m = 50\text{g}$ de gaz conține un număr $N = 10^{24}$ de molecule. Masa molară a gazului este aproximativ egală cu:

- a. 30g/mol
- b. 28g/mol
- c. 18g/mol
- d. 16g/mol

(3p)

3. Dintre graficele reprezentate în figura de mai jos, graficul care redă corect procesul admisiei în cazul ciclului motorul Otto idealizat este:



(3p)

4. Două butelii identice conțin mase egale de heliu ($\mu_1 = 4\text{g/mol}$) respectiv metan ($\mu_2 = 16\text{g/mol}$) la aceeași temperatură. Căldurile molare izocore ale celor două gaze au valorile $C_{V1} = 3 \cdot R / 2$, respectiv $C_{V2} = 3 \cdot R$. Raportul energiilor interne ale celor două gaze este egal cu:

- a. 8
- b. 4
- c. 2
- d. 1

(5p)

5. Un gaz ideal având exponentul adiabatic γ se destinde adiabatic. Parametrii de stare ai gazului în starea inițială sunt p_1, V_1, T_1 , iar în starea finală p_2, V_2, T_2 . Lucrul mecanic efectuat de gaz în această transformare se poate exprima sub forma:

- a. $\frac{p_1 \cdot V_1 - p_2 \cdot V_2}{\gamma - 1}$
- b. $R \cdot \gamma \cdot (T_1 - T_2)$
- c. $\gamma \cdot (p_2 \cdot V_2 - p_1 \cdot V_1)$
- d. $\frac{R \cdot (T_2 - T_1)}{\gamma - 1}$

(2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 097

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Notațiile fiind cele utilizate în manualele de fizică, relația Robert-Mayer poate fi scrisă în forma:

- a. $C_v = R - C_p$ b. $C_v - C_p = R$ c. $C_v = C_p + \mu R$ d. $C_p = C_v + R$ **(2p)**

2. Învelișul adiabatic nu permite:

- a. schimbul de lucru mecanic între sistem și mediul exterior
b. modificarea energiei interne a sistemului
c. schimbul de căldură între sistem și mediul exterior
d. schimbul de energie între sistem și mediul exterior **(3p)**

3. O masă $m = 96 \text{ g}$ de O_2 ($\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$) conține un număr total de molecule aproximativ egal cu:

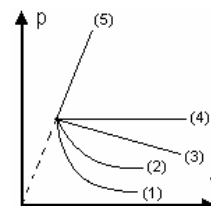
- a. $6,02 \cdot 10^{26} \text{ molecule}$
b. $18,06 \cdot 10^{23} \text{ molecule}$
c. $0,33 \cdot 10^{23} \text{ molecule}$
d. $18,06 \cdot 10^{26} \text{ molecule}$ **(5p)**

4. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimată cu ajutorul relației $\frac{Q}{\Delta T}$ este:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{kmol} \cdot \text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ **(3p)**

5. Știind că în figura alăturată curba (2) reprezintă o transformare izotermă, dintre celelalte curbe, cea care poate reprezenta o transformare adiabatică este cea cu numărul:

- a. (5)
b. (4)
c. (3)
d. (1)



(2p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 098

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Considerând simbolurile folosite în manuale pentru mărimile fizice și unitățile de măsură, unitatea de măsură

a mărimii fizice a cărei expresie este $\frac{Q - \Delta U}{\Delta V}$, exprimată în unitățile de măsură fundamentale din S.I., este:

- a. $\text{kg m}^{-3} \text{ s}^{-2}$ b. $\text{kg m}^{-2} \text{ s}^{-2}$ c. $\text{kg m}^{-1} \text{ s}^{-2}$ d. N/m^2 **(2p)**

2. Un gaz ideal monoatomic ($\nu = \text{const.}$) primește căldura Q . Cea mai mare variație a temperaturii gazului se produce dacă procesul este:

- a. izoterm b. izobar c. izocor d. adiabatic **(2p)**

3. Aerul atmosferic, considerat gaz ideal, trece din starea de echilibru caracterizată de presiunea p_1 și temperatura T_1 în cea caracterizată de p_2 și T_2 . Variația relativă a masei aerului care se află într-un pahar este egală cu:

- a. $\frac{\Delta m}{m_1} = \frac{T_1 p_2}{p_1 T_2} - 1$ b. $\frac{\Delta m}{m_1} = \frac{p_1 T_2}{T_1 p_2} - 1$ c. $\frac{\Delta m}{m_1} = \frac{p_1 T_1}{T_2 p_2} - 1$ d. $\frac{\Delta m}{m_1} = \frac{p_2 T_2}{T_1 p_1} - 1$ **(5p)**

4. Într-o incintă de volum $V = 5,605 \text{ l}$ se găsește aer la temperatura 273 K și presiunea 10^5 Pa . Se cunoaște $V_{\mu 0} = 22,41 \text{ dm}^3/\text{mol}$. Cantitatea de aer din incintă este egală cu:

- a. 2 mol b. 1 mol c. 0,5 mol d. 0,25 mol **(3p)**

5. O cantitate de $\nu = 1,20 \left(\cong \frac{10}{8,31} \right)$ moli de gaz ideal își dublează volumul pe parcursul unui proces în care

temperatura se menține egală cu 350 K . Se dă $\ln 2 = 0,693$. Căldura absorbită de gaz are valoarea:

- a. 4000 J b. 2425,5 J c. 2077 J d. 6,93 J **(3p)**

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 099

(15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Un sistem termodinamic este închis dacă:

- a. nu schimbă căldură cu exteriorul
- b. nu schimbă lucru mecanic cu exteriorul
- c. nu schimbă substanță cu exteriorul
- d. nu schimbă nici căldură, nici lucru mecanic cu exteriorul

(2p)

2. Notațiile fiind cele din manuale, mărimea fizică exprimată prin raportul $Q/\Delta T$ reprezintă:

- a. căldura molară
- b. căldura specifică
- c. cantitatea de substanță
- d. capacitatea calorică

(3p)

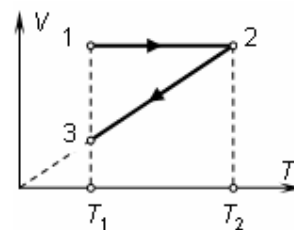
3. Ciclul idealizat de funcționare al motorului Otto este format din:

- a. două izoterme și două adiabate
- b. două adiabate și două izocore
- c. două izoterme și două izobare
- d. două adiabate o izocoră și o izobară

(3p)

4. ν moli de gaz ideal suferă succesiunea de transformări $1 \Rightarrow 2 \Rightarrow 3$, reprezentată în figura alăturată. Dacă T_1 este temperatura absolută în starea (1) și T_2 este temperatura absolută în starea (2), atunci căldura totală schimbată de gaz cu exteriorul în această succesiune de transformări este:

- a. $-2\nu R(T_2 - T_1)$
- b. $-\nu R(T_2 - T_1)$
- c. $\nu R(T_2 - T_1)$
- d. $2\nu R(T_2 - T_1)$



(2p)

5. La comprimarea adiabatică a unui gaz ideal, acesta:

- a. primește lucru mecanic și se încălzește
- b. primește lucru mecanic și se răcește
- c. cedează lucru mecanic și se încălzește
- d. cedează lucru mecanic și se răcește

(5p)

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2008

Proba scrisă la Fizică

Proba E: Specializarea: matematică-informatică, științe ale naturii

Proba F: Filiera tehnologică - toate profilele, filiera vocațională - toate profilele și specializările, mai puțin specializarea matematică-informatică

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$. Exponentul adiabatic este definit prin relația: $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

SUBIECTUL I - Varianta 100

(15 puncte)

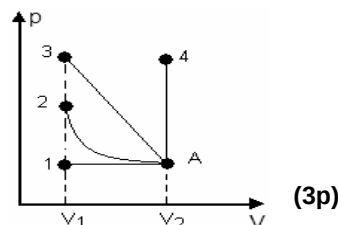
Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. O masă m de gaz ideal cu masa molară μ conține un număr de moli dat de relația:

- a. $\nu = \mu \cdot m$ b. $\nu = \frac{\mu}{m}$ c. $\nu = \mu \cdot m^2$ d. $\nu = \frac{m}{\mu}$ **(3p)**

2. În figura alăturată sunt reprezentate în coordonate (p, V) patru procese termodinamice distincte suferite de o cantitate constantă de gaz ideal. Lucrul mecanic efectuat de gaz este maxim în procesul:

- a. $1 \rightarrow A$
b. $2 \rightarrow A$
c. $3 \rightarrow A$
d. $4 \rightarrow A$



3. O cantitate constantă de gaz ideal este supusă unui proces termodinamic în care volumul depinde de presiune conform legii $V = a \cdot p^2$, unde $a = \text{constant}$, masa gazului rămânând constantă. Dacă temperatura crește de 8 ori, atunci presiunea se mărește de:

- a. 15 ori b. 20 ri c. 40 ri d. 80 ri **(2p)**

4. Expresia cantitativă a lucrului mecanic într-o transformare izobară, în funcție de temperatură este:

- a. $L = \nu RT$ b. $L = VT^{\gamma-1}$ c. $L = \nu R \Delta T$ d. $L = p \Delta T$ **(5p)**

5. Unitatea de măsură a densității unui gaz ideal în S.I. este:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ b. $\text{kg} \cdot \text{m}^3$ c. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{K}$ d. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ **(2p)**

www.examendebacalaureat.blogspot.com

Variante

001-100

B. SUBIECTUL II – Varianta 001

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O masă $m = 320g$ oxigen ($\mu_{O_2} = 32g/mol$) aflat în starea inițială caracterizată de parametrii $p_1 = 2 \cdot 10^5 Pa$ și $t_1 = 27^\circ C$, evoluează după un proces termodinamic ciclic $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ compus din: transformarea $1 \rightarrow 2$, în cursul căreia dependența presiunii de volum respectă legea $p = aV, a = ct, a > 0$, răcirea izobară $2 \rightarrow 3$ până la un volum $V_3 = V_1$ și procesul izocor $3 \rightarrow 1$. Se cunoaște că presiunea în starea 2 este $p_2 = 2p_1$.

- a. Reprezentați grafic procesul ciclic în coordonate (p, V) .
 - b. Calculați numărul de moli de oxigen.
 - c. Determinați temperatura gazului în starea 3.
 - d. Calculați densitatea gazului în starea 2.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 002

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un recipient închis de volum constant se află o masă $m_1 = 6 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ de hidrogen molecular (de masă molară $\mu_{H_2} = 2 \text{ kg / kmol}$), la temperatura $t_1 = -73^\circ \text{ C}$ și presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N / m}^2$. Prin încălzire, temperatura gazului crește până la valoarea $t_2 = 527^\circ \text{ C}$. Determinați:

- a. numărul de moli de gaz din vas;
- b. volumul recipientului;
- c. variația relativă a presiunii gazului;
- d. masa de gaz care trebuie scoasă din recipientul menținut la temperatura t_2 pentru ca presiunea să redevină egală cu p_1 .

B. SUBIECTUL II – Varianta 003

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un balon de sticlă închis cu un dop conține o masă de $m = 58g$ dintr-un gaz cu masa molară $\mu = 29g/mol$.

Presiunea gazului din balon este $p = 10^5 N \cdot m^{-2}$. Se adaugă apoi în balon o masă de $m = 58g$ din același gaz. Considerați că dopul este etanș și că în timpul adăugării masei suplimentare de gaz nu apar scurgeri de gaz din balon. Temperatura balonului și a gazului din interior rămâne mereu aceeași, $T = 300K$. Determinați:

- a. numărul de moli de gaz din balon înainte de adăugarea masei suplimentare de gaz;
 - b. volumul ocupat de gazul din balonul de sticlă;
 - c. numărul de moli de gaz din balon, după adăugarea masei suplimentare de gaz;
 - d. presiunea gazului, după adăugarea masei suplimentare de gaz.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 004

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Cunoscând masa molară a carbonului $\mu_C = 12\text{kg} / \text{kmol}$ și masa molară a oxigenului $\mu_{O_2} = 32\text{kg} / \text{kmol}$, determinați:

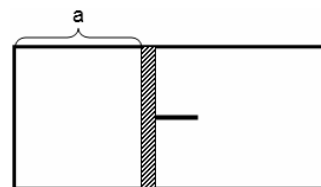
- a. numărul de molecule conținute într-o masă $m = 1\text{kg}$ de dioxid de carbon (CO_2);
 - b. masa unei molecule de CO_2 ;
 - c. numărul de molecule conținute într-un volum $V = 1\text{m}^3$ de CO_2 , aflat în condiții fizice normale, dacă densitatea acestuia este $\rho_0 = 1,98\text{kg} / \text{m}^3$;
 - d. volumul care revine, în medie, unei molecule de CO_2 în condiții fizice normale. Se cunoaște că volumul ocupat de un mol de gaz în condiții fizice normale este $V_{\mu_0} = 22,4\text{dm}^3 / \text{mol}$.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 005

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

În cilindrul orizontal prevăzut cu piston din figura alăturată este închisă o cantitate $\nu = 2 \text{ moli}$ de monoxid de carbon ($\mu = 28 \text{ g/mol}$) la temperatura $t = 7^\circ\text{C}$. Pistonul de arie $S = 0,831 \text{ dm}^2$ este lăsat liber și se poate deplasa fără frecare. Presiunea atmosferică are valoarea $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$. Determinați:



- lungimea „a” a porțiunii ocupate de gaz în starea inițială;
 - masa de monoxid de carbon conținută în cilindru;
 - temperatura T_2 la care trebuie încălzit gazul pentru ca lungimea porțiunii ocupate de gaz să se dubleze;
 - densitatea gazului aflat la temperatura T_2 .
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 006

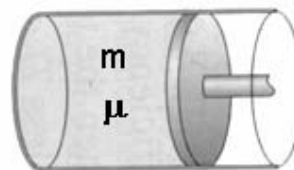
(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un cilindru cu piston așezat orizontal, ca în figura alăturată, conține o masă de gaz ideal monoatomic $m = 0,4 \text{ kg}$ având masa molară $\mu = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Cilindrul este în contact termic cu mediul care are temperatura $T = 300 \text{ K}$, iar pistonul se află în echilibru la presiunea atmosferică normală $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ și se poate deplasa fără frecare. Determinați:

- numărul de molecule de gaz din cilindru;
- volumul ocupat de gaz;
- valoarea energiei interne a gazului în condițiile date;
- volumul ocupat de gazul din cilindru în urma încălzirii izobare cu $\Delta T = 100 \text{ K}$;
- lucrul mecanic efectuat de gaz în cursul încălzirii.



B. SUBIECTUL II – Varianta 007

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

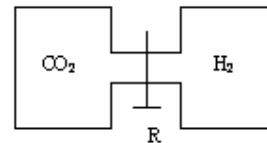
Două recipiente pot comunica între ele prin intermediul unui tub prevăzut cu un robinet R. În primul recipient se află o cantitate $m_1 = 44g$ dioxid de carbon CO_2 , iar în al doilea recipient se află o cantitate $m_2 = 6g$ de hidrogen cu $\mu_2 = 2g/mol$. Inițial robinetul este închis. Determinați:

a. masa molară a dioxidului de carbon ($\mu_C = 12g/mol$, $\mu_{O_2} = 32g/mol$);

b. masa unei molecule de hidrogen;

c. numărul de molecule de CO_2 din primul compartiment.

d. Se deschide robinetul R. Determinați masa molară a amestecului de gaze obținut.



B. SUBIECTUL II – Varianta 008

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o butelie de volum $V = 48\ell$ se găsește oxigen molecular la presiunea $p = 24 \cdot 10^5 Pa$ și temperatura $t_1 = 15^\circ C$. Se consumă o fracțiune $f = 40\%$ din masa oxigenului pentru o sudură. Calculați:

- a. valoarea temperaturii inițiale, exprimată în unități din S.I.;
 - b. masa oxigenului consumat ($\mu = 32 \frac{kg}{kmol}$);
 - c. presiunea din butelie după efectuarea sudurii;
 - d. presiunea care s-ar stabili butelie, dacă oxigenul rămas ar disocia în totalitate în atomii constituenți, volumul și temperatura rămânând constante.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 009

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un amestec format din 3,2 kg de He ($\mu_{He} = 4g/mol$) și 4 kg de Ne ($\mu_{Ne} = 20g/mol$) se află într-un vas de volum $V_1 = 3600\ell$. Amestecul se află în echilibru termodinamic și poate fi considerat gaz ideal. Determinați:

- numărul total de molecule de gaz din amestec;
- raportul dintre masa unei molecule de neon și masa unei molecule de heliu;
- densitatea amestecului.
- Vasul este pus în legătură print-un tub de volum neglijabil cu un alt vas, inițial vidat, de volum $V_2 = 6400\ell$. Calculați presiunea care se stabilește în cele două vase dacă gazul este adus la temperatura de $27^\circ C$;
- Calculați masa molară a amestecului.

B. SUBIECTUL II – Varianta 010

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un vas cilindric orizontal, închis la ambele capete, cu lungimea $L = 1m$ și secțiunea transversală $S = 100cm^2$, este împărțit printr-un piston termoizolant de grosime neglijabilă, inițial blocat, în două incinte ale căror volume se află în raportul 1:4. În porțiunea de volum mai mic se găsește H_2 ($\mu_{H_2} = 2 \cdot 10^{-3} kg/mol$), aflat inițial la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5 N/m^2$ și temperatura $T_1 = 400K$, iar în cealaltă O_2 ($\mu_{O_2} = 32 \cdot 10^{-3} kg/mol$), la $p_2 = 3 \cdot 10^5 N/m^2$ și $T_2 = 300K$.

- Determinați masa unui atom de hidrogen.
 - Aflați raportul maselor de gaz din cele două incinte.
 - Calculați densitatea oxigenului.
 - Compartimentul care conține hidrogen este încălzit cu $100 K$, după care pistonul este deblocat. Calculați distanța pe care se va deplasa pistonul.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 011

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de oxigen ocupă volumul $V = 8,31m^3$ la presiunea $p = 10^5 Pa$ și temperatura $t = 47^\circ C$. Masa molară a oxigenului este $\mu = 32 \cdot 10^{-3} \frac{kg}{mol}$. Determinați:

- a. densitatea oxigenului;
- b. numărul de moli de oxigen;
- c. presiunea oxigenului în urma unei încălziri izocore până la temperatura $T' = 480K$;
- d. numărul de molecule de oxigen;
- e. Reprezentați grafic procesul de încălzire izocoră în coordonate (p,T).

B. SUBIECTUL II – Varianta 012

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o incintă de volum $V = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, prevăzută cu o supapă care se deschide la presiunea $p = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, se găsește azot la presiunea $p_1 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și temperatura $t_1 = 27^\circ \text{C}$. Cunoscând masa molară a azotului $\mu = 28 \text{ kg/kmol}$ să se determine:

- a. masa unei molecule de azot;
- b. densitatea gazului din incintă;
- c. masa de gaz care părăsește incinta în cazul în care temperatura crește cu $\Delta T = 200 \text{ K}$;
- d. numărul moleculelor de azot care rămân în incintă.

B. SUBIECTUL II – Varianta 013

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Două baloane identice de sticlă conțin mase egale $m = 58g$ din același gaz cu masa molară $\mu = 29g/mol$. Inițial, gazul din baloane se află la aceeași temperatură $T = 300K$ și la aceeași presiune $p = 10^5 N \cdot m^{-2}$.

Apoi, temperatura absolută a gazului dintr-un balon este mărită de $n = 2$ ori (prin punerea în contact termic cu un termostat cald aflat la temperatura $n \cdot T$) iar a celuilalt este scăzută de $n = 2$ ori (prin punerea în contact termic cu un termostat rece aflat la temperatura T/n). Baloanele sunt menținute în contact cu termostatele și sunt puse în comunicare printr-un tub de volum neglijabil. Determinați:

- a. numărul de moli de gaz din fiecare balon, înainte de punerea lor în comunicare;
 - b. volumul interior al unui balon de sticlă;
 - c. valoarea comună a presiunii în cele două baloane după ce au fost puse în comunicare;
 - d. cu cât a variat numărul de moli în balonul răcit, ca urmare a punerii în comunicare a celor două baloane.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 014

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un vas de volum $V = 0,06 \text{ m}^3$ se află un amestec format din $N_1 = 4 \cdot 10^{23}$ molecule de oxigen cu masa molară $\mu_1 = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ și $N_2 = 12 \cdot 10^{23}$ molecule de azot cu masa molară $\mu_2 = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$. Determinați :

- a. numărul total de moli de gaz din vas;
- b. masa unei molecule de oxigen;
- c. densitatea amestecului;
- d. masa molară a amestecului.

B. SUBIECTUL II – Varianta 015

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un recipient de volum $V_1 = 83,1\ell$ se află un număr $N = 3,612 \cdot 10^{24}$ molecule de oxigen ($\mu = 32g/mol$) la temperatura $t_1 = 127^\circ C$. Gazul este încălzit izocor până la o temperatură $T_2 = 4T_1$. Din acest moment temperatura rămâne constantă iar din recipient începe să iasă gaz până când presiunea scade de trei ori. Determinați:

- a. numărul de moli de gaz în starea inițială;
 - b. densitatea gazului în starea inițială;
 - c. presiunea gazului în starea inițială;
 - d. presiunea gazului la sfârșitul încălzirii izocore;
 - e. fracțiunea f din masa oxigenului care iese din recipient.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 016

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un balon de sticlă de volum $V_1 = 4 \text{ } \ell$ se află $m_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ de azot molecular (de masă molară $\mu_{N_2} = 28 \text{ kg / kmol}$). Un al doilea balon de sticlă, de volum $V_2 = 3,5 \text{ } \ell$, conține $m_2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ de oxigen molecular (de masă molară $\mu_{O_2} = 32 \text{ kg / kmol}$). Temperatura este aceeași în ambele baloane.

- a. Determinați numărul de molecule de oxigen din al doilea balon.
 - b. Calculați raportul dintre numărul de moli de azot și numărul de moli de oxigen.
 - c. Aflați raportul dintre presiunile gazelor din cele două baloane.
 - d. Cele două baloane sunt puse în legătură prin intermediul unui tub subțire, de dimensiuni neglijabile. Determinați, în aceste condiții, masa molară a amestecului omogen care ocupă volumul ambelor baloane și este format din molecule de azot și de oxigen.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 017

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal monoatomic ocupă un volum $V_1 = 0,3\text{m}^3$ la presiunea $p_1 = 30\text{kPa}$ și temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Gazul efectuează o transformare care verifică ecuația $p = aV$, cu $a = \text{constant}$. Volumul final este de $n = 3$ ori mai mare decât cel inițial.

- a. Exprimați temperatura inițială în K.
- b. Reprezentați transformarea în coordonate (p,V).
- c. Calculați presiunea gazului în starea finală.
- d. Calculați temperatura gazului în starea finală.

B. SUBIECTUL II – Varianta 018

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

În anumite condiții de presiune și temperatură densitatea sulfurii de carbon CS_2 este $\rho = 1,26 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, iar moleculele pot fi considerate dispuse în contact una cu alta. Cunoscând masa atomică relativă a carbonului $m_{rC} = 12$, și masa atomică relativă a sulfului $m_{rS} = 32$, determinați:

- a. numărul de molecule de CS_2 conținute într-o masă $m = 1 \text{ kg}$;
 - b. masa unei molecule de CS_2 ;
 - c. numărul de molecule de CS_2 conținute într-un volum $V = 1 \text{ m}^3$;
 - d. volumul care revine, în medie, unei molecule de CS_2 .
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 019

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O masă $m = 0,5\text{kg}$ de dioxid de carbon (CO_2) se află într-o incintă de volum $V = 10^3 \text{ dm}^3$. Cunoscând masele atomice relative ale carbonului $m_{rC} = 12$ și oxigenului $m_{rO} = 16$, determinați:

- a. masa moleculară a moleculei de dioxid de carbon;
- b. densitatea gazului;
- c. numărul de molecule de CO_2 din unitatea de volum;
- d. volumul molar al gazului, în condițiile date.

B. SUBIECTUL II – Varianta 020

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Cilindrul reprezentat în figura alăturată este separat în două compartimente cu ajutorul unui piston termoconductor, inițial blocat. Volumele celor două compartimente sunt egale. Într-un compartiment al acestui cilindru este închisă o masă $m = 0,16\text{ g}$ de hidrogen molecular ($\mu_{H_2} = 2\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) aflată la temperatura $T_1 = 300\text{ K}$, iar în celălalt compartiment, o masă de 3 ori mai mare din același gaz, aflată la temperatura $T_2 = 400\text{ K}$. În condițiile în care cilindrul este izolat adiabatic față de mediul exterior, determinați:



- numărul total de molecule de gaz din cilindru;
- valoarea inițială a raportului presiunilor gazelor din cele două compartimente;
- valoarea raportului presiunilor gazelor din cele două compartimente după stabilirea echilibrului termic;
- valoarea raportului volumelor celor două compartimente dacă, după stabilirea echilibrului termic, pistonul s-ar debloca.

B. SUBIECTUL II – Varianta 021

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un vas închis de volum $V = 1\text{m}^3$ se află un amestec de gaze format dintr-un număr $N_1 = 12 \cdot 10^{23}$ molecule de azot ($\mu_1 = 28\text{g/mol}$) și un număr N_2 molecule de oxigen ($\mu_2 = 32\text{g/mol}$), masa molară a amestecului fiind $\mu = 29\text{g/mol}$. Determinați:

- a. masa azotului din vas ;
- b. numărul N_2 de molecule de oxigen din vas ;
- c. concentrația n a moleculelor (numărul de molecule din unitatea de volum), dacă amestecul se află în condiții fizice normale, $V_{\mu_0} = 22,42\text{ l/mol}$.
- d. În situația în care numai cele N_1 moleculele de azot ar ocupa singure volumul V (oxigenul ar lipsi), calculați volumul care ar reveni în medie unei molecule de azot .

B. SUBIECTUL II – Varianta 022

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un balon cu pereți rigizi, de volum $V = 83,1\ell$, se află un număr $N = 18,06 \cdot 10^{23}$ molecule de oxigen la temperatura $t = 47^\circ\text{C}$ ($\mu_{\text{O}_2} = 32\text{g/mol}$). Determinați:

- a. masa de oxigen din balon;
 - b. densitatea oxigenului din balon în condițiile date;
 - c. presiunea gazului din balon, exprimată în unități de măsură SI;
 - d. concentrația moleculelor din butelie (numărul de molecule din unitatea de volum), după introducerea unei mase $m_{\text{He}} = 28\text{g}$ de heliu ($\mu_{\text{He}} = 4\text{g/mol}$);
 - e. masa molară a amestecului de gaze în situația prezentată la punctul d.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 023

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o cutie izolată adiabatic se introduce un hamster cu masa $m = 50\text{ g}$. Cutia conține o masă de aer $m_{\text{aer}} = 60\text{ g}$, având căldura specifică $c_{\text{aer}} = 1020\text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$. Atunci când hamsterul aleargă încontinuu în cutie, temperatura aerului din incintă crește cu $\Delta t = 15^\circ\text{C}$ pe oră. Hamsterul se hrănește cu semințe, care prin metabolizare îi furnizează acestuia o energie $E = 25\text{ J}$, pentru fiecare gram de mâncare îngurgitat. Neglijază transferul de căldură între aer și pereții cutiei și estimează:

- a.** cantitatea de energie pe care o aduce hamsterului o masă de semințe egală cu propria sa masă;
- b.** căldura cedată de hamster aerului din cutie într-o oră;
- c.** energia pe care trebuie s-o ia din hrană hamsterul într-o oră pentru încălzirea aerului, dacă randamentul conversiei energiei obținute din hrană în căldură este de 15%;
- d.** masa de semințe pe care trebuie să le mănânce hamsterul într-o oră, în condițiile precizate la punctul c;
- e.** lucrul mecanic efectuat de hamster dacă folosește pentru acesta 20% din energia furnizată de masa de semințe mâncate calculată la punctul d.

B. SUBIECTUL II – Varianta 024

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O masă $m = 160g$ oxigen ($\mu = 32g/mol$), se află la presiunea $p_1 = 1MPa$ și temperatura $t_1 = 47^{\circ}C$. Gazul este supus unei transformări în care presiunea rămâne constantă, până la un volum de patru ori mai mare, apoi unei transformări în care volumul gazului rămâne constant, astfel încât presiunea se micșorează de două ori. Determinați:

- a. temperatura gazului în starea inițială, în unități din S.I.;
- b. volumul ocupat de gaz în starea inițială;
- c. temperatura gazului la sfârșitul destinderii izobare;
- d. densitatea oxigenului în starea finală.
- e. Reprezentați grafic, în coordonate (p,V) , succesiunea de transformări suferită de gaz.

B. SUBIECTUL II – Varianta 025

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un cilindru închis cu ajutorul unui piston conține o cantitate de azot ($\mu = 28g/mol$, $C_V = 5R/2$) care în starea inițială ocupă volumul $V = 3 \cdot 10^{-3} m^3$ la temperatura $T = 300K$ și presiunea $p = 8,31 \cdot 10^4 N/m^2$.

- a. Determinați numărul de moli de azot din cilindru.
 - b. Calculați masa de azot din cilindru.
 - c. Calculați densitatea azotului în starea inițială.
 - d. Determinați căldura necesară încălzirii izobare până la temperatura $T' = 600K$.
 - e. Reprezentați grafic procesul de încălzire izobară în coordonate (V, T) .
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 026

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate dintr-un gaz ideal, aflat inițial la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, suferă o transformare 1–2 descrisă de legea $p = \beta \cdot V$, unde $\beta = 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-5}$.

- a. Determinați în ce raport se modifică presiunea gazului, dacă temperatura se schimbă în raportul $T_1/T_2 = 9/4$.
 - b. Din starea 2 gazul este comprimat izoterm ($T = \text{const}$) până într-o stare 3, în care presiunea are aceeași valoare ca și în starea inițială. Calculați valoarea volumului în starea finală.
 - c. Reprezentați procesul în coordonate (p, V) .
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 027

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O masă $m = 3,2\text{kg}$ de oxigen ($\mu = 32\text{kg} / \text{kmol}$) ocupă în starea inițială volumul V_1 la temperatura $T_1 = 300\text{K}$ și presiunea $p_1 = 10^5 \text{N} / \text{m}^2$. Gazul se destinde la temperatură constantă până la volumul $V_2 = 2V_1$, apoi este comprimat la presiune constantă până la volumul $V_3 = V_1$. Se cere:

- a. numărul moleculelor de oxigen ce alcătuiesc gazul;
 - b. volumul inițial ocupat de gaz;
 - c. densitatea minimă atinsă de gaz;
 - d. reprezentarea transformărilor $(1) \rightarrow (2) \rightarrow (3)$ în coordonate $p - V$.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 028

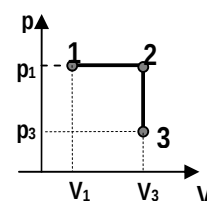
Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 2 \text{ moli}$ de oxigen ($\mu = 32 \text{ g/mol}$) evoluează din starea de echilibru termodinamic 1, caracterizată de parametri p_1 , V_1 și $T_1 = 300 \text{ K}$, în starea 3 caracterizată de parametri p_3 , V_3 , T_3 . Procesul termodinamic este reprezentat în graficul alăturat. Se

știe că între parametrii stărilor inițială și finală există relațiile: $V_3 = 3V_1$, $p_3 = \frac{p_1}{2}$.

- Precizați și justificați sensul variației temperaturii în transformările 1-2, respectiv 2-3;
- Calculați masa unei molecule de O_2 ;
- Calculați numărul de molecule de O_2 ;
- Determinați temperatura T_3 .

(15 puncte)



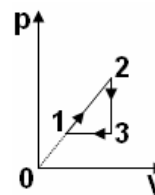
B. SUBIECTUL II – Varianta 029

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O masă $m = 64g$ de oxigen molecular ($\mu = 32g / mol$) parcurge ciclul din figura alăturată în care se cunosc $t_1 = 127^{\circ}C$ și $V_1 = 10\ell$. Volumul în starea 2 are valoarea $V_2 = 2V_1$. Determinați:

- numărul de molecule din unitatea de volum în starea 1;
- presiunea p_2 a gazului în starea 2;
- temperatura gazului în starea 2;
- densitatea gazului în starea 3.



B. SUBIECTUL II – Varianta 030

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un recipient conține o masă $m = 50\text{ g}$ dintr-un gaz ideal biatomic, de masă molară $\mu = 2\text{ kg/kmol}$.

Presiunea la care se găsește gazul este $p = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, iar temperatura are valoarea $t = 27^\circ\text{C}$.

- a. Determinați numărul de moli de gaz din vas.
- b. Calculați numărul de molecule din unitatea de volum aflate în vas.
- c. Recipientul este pus în legătură, printr-un tub de dimensiuni neglijabile, cu un alt recipient conținând inițial gaz la presiunea $p_2 = 10^5 \text{ N/m}^2$. Cel de-al doilea recipient are volumul V_2 de trei ori mai mare decât primul. Considerând că temperatura e aceeași în ambele recipiente și se menține constantă, determinați valoarea presiunii care se stabilește în sistem după ce recipientele sunt puse în legătură.

B. SUBIECTUL II – Varianta 031

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un cilindru orizontal închis la ambele capete, de lungime $L = 2m$ și secțiune $S = 2 \cdot 10^{-4} m^2$, este împărțit în două compartimente de volume egale cu ajutorul unui piston subțire, etanș, care se poate deplasa fără frecare. În ambele compartimente ale cilindrului se află aer ($\mu_{aer} = 29 g / mol$), considerat gaz ideal, la presiunea $p = 10^5 Pa$ și temperatura $T = 290 K$. Se deplasează pistonul spre dreapta pe distanța $\Delta l = 0,4 m$, temperatura rămânând constantă. Calculați:

- a. temperatura inițială a gazului, exprimată în grade Celsius;
 - b. presiunea gazului în fiecare compartiment, după deplasarea pistonului;
 - c. forța ce trebuie să acționeze asupra pistonului pentru a-l menține în poziția dată;
 - d. masa de gaz ce trebuie scoasă dintr-un compartiment, pentru ca după ce lăsăm pistonul liber, acesta să nu se deplaseze.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 032

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 1 \text{ mol}$ de gaz ideal evoluează foarte lent astfel încât în orice stare intermediară, între presiunea și volumul gazului există relația $p = a \cdot V$. În starea inițială volumul ocupat de gaz este $V = 8,31 \text{ dm}^3$ iar temperatura acestuia are valoarea $T_1 = 831 \text{ K}$.

- a. Calculați valoarea constantei de proporționalitate a dintre presiunea și volumul gazului.
 - b. Gazul este comprimat până la o presiune $p_2 = \frac{p_1}{2}$. Calculați volumul final ocupat de gaz.
 - c. În condițiile de la punctul b., calculați temperatura finală a gazului.
 - d. Reprezentați grafic procesul în coordonate p-V.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 033

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Gazul ideal închis etanș dintr-un corp de pompă cu volumul 1ℓ se află la o presiune egală cu jumătate din valoarea presiunii atmosferice și efectuează următoarea succesiune de transformări:

AB: pistonul fiind blocat, gazul primește căldură până când presiunea atinge valoarea presiunii atmosferice ($p_0 = 10^5 \text{ Pa}$);

BC: pistonul este deblocat și gazul primește căldură până când volumul se dublează la presiune constantă;

CD: se blochează iar pistonul și gazul este răcit până când ajunge la presiunea inițială.

- a. Reprezentați transformarea ABCD în coordonate Clapeyron: (V, p).
 - b. Justificați faptul că temperatura gazului în starea D este aceeași cu temperatura gazului în starea B.
 - c. Calculați raportul temperaturilor gazului în starea C și în starea A.
 - d. Calculați numărul de moli de gaz aflat în corpul de pompă dacă temperatura gazului în starea D este $T_D = 300 \text{ K}$.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 034

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un mol de gaz ideal, aflat într-un cilindru închis cu un piston de masă neglijabilă care se poate mișca fără frecări, este comprimat izoterm, din starea inițială în care presiunea este $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și $V_1 = 8,31 \text{ dm}^3$ până în starea finală de volum $V_2 = 2,77 \text{ dm}^3$.

- a. reprezentați grafic procesul în coordonate (p,T).
- b. determinați temperatura gazului;
- c. calculați variația relativă a presiunii gazului;
- d. determinați numărul de moli de gaz care trebuie scoși din cilindru pentru ca presiunea finală să devină $p_2' = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, volumul rămânând V_2 .

B. SUBIECTUL II – Varianta 035

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O butelie cu volumul $V = 0,6 \text{ m}^3$ conține heliu ($\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), considerat gaz ideal, la presiunea $p_1 = 6 \text{ MPa}$ și temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$. Pentru efectuarea unui experiment se consumă 50% din masa gazului din butelie, iar temperatura scade până la valoarea $T_2 = 280 \text{ K}$. Determinați:

- a. numărul de molecule de heliu care se găsesc inițial în butelie;
- b. densitatea inițială a gazului din butelie;
- c. presiunea finală a gazului din butelie;
- d. masa unui atom de heliu exprimată în unități S.I.

B. SUBIECTUL II – Varianta 036

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un cilindru orizontal se află în echilibru două gaze diferite separate între ele printr-un piston foarte subțire, temperatura gazelor fiind aceeași în ambele compartimente. Primul compartiment conține o masă $m_1 = 0,8\text{kg}$ de oxigen care are masa molară $\mu_{\text{O}_2} = 32\text{g/mol}$, iar al doilea compartiment conține o masă $m_2 = 0,2\text{kg}$ de hidrogen, $\mu_{\text{H}_2} = 2\text{g/mol}$. Determinați:

- a. numărul de moli de oxigen aflați în primul compartiment;
- b. masa unei molecule de hidrogen;
- c. numărul total de molecule din cilindru;
- d. raportul volumelor ocupate de cele două gaze.

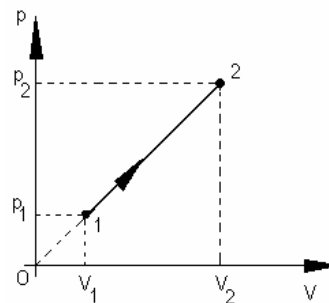
B. SUBIECTUL II – Varianta 037

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 10$ moli de gaz ideal cu masa molară $\mu = 4\text{g/mol}$ evoluează conform graficului din figura alăturată, din starea 1, cu parametrii $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$, $V_1 = 40\text{L}$, în starea 2 cu $p_2 = 2,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Determinați:

- temperatura gazului în starea 1;
- densitatea gazului în starea 1;
- volumul gazului în starea 2;
- variația temperaturii gazului.



B. SUBIECTUL II – Varianta 038

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o butelie se păstrează o cantitate $\nu = 100 \text{ moli}$ de oxigen ($\mu_{O_2} = 32g \cdot mol^{-1}$), comprimat la presiunea $p = 100 \text{ atm}$ și temperatura $t = 27^{\circ}C$. Determinați:

- a. masa de oxigen din butelie;
 - b. numărul de molecule de oxigen din butelie;
 - c. volumul buteliei;
 - d. densitatea oxigenului în condiții normale de temperatură și presiune ($p_0 = 10^5 Pa$ și $T_0 = 273 K$);
 - e. masa molară a amestecului rezultat în urma punerii în legătură, printr-un tub de volum neglijabil, a buteliei considerate mai sus cu o butelie identică în care se află o cantitate $\nu = 20 \text{ moli}$ de heliu ($\mu_{He} = 4g \cdot mol^{-1}$).
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 039

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un vas închis de volum $V = 8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ se află o masă $m = 16\text{g}$ de oxigen la presiunea $p = 150\text{kPa}$. Se

cunoaște masa molară a oxigenului $\mu = 32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$. Determinați:

- a. numărul de moli de gaz;
- b. temperatura oxigenului din vas;
- c. numărul de molecule de oxigen din vas;
- d. densitatea oxigenului din vas.

B. SUBIECTUL II – Varianta 040

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O butelie având $V = 100\ell$ este umplută cu gaz la presiunea atmosferică normală $p_0 \approx 10^5 \text{ N/m}^2$ și temperatura $t_0 = 27^\circ\text{C}$. Butelia este prevăzută cu o supapă care se deschide dacă presiunea interioară o depășește pe cea exterioară ($p_{\text{ext}} = p_0$). Încălzind gazul până la 127°C , masa gazului din butelie a scăzut cu 32g . Cunoscând faptul că presiunea exterioară rămâne constantă, determinați:

- a. masa de gaz aflată inițial în butelie;
 - b. masa molară a gazului;
 - c. masa unei molecule de gaz;
 - d. numărul de molecule în unitatea de volum în starea inițială.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 041

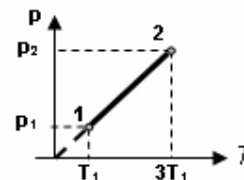
(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o incintă se află o masă $m = 100 \text{ g}$ de hidrogen ($\mu = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) la presiunea

$p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$. Gazul este încălzit lent astfel încât presiunea variază cu temperatura conform graficului din figura alăturată.

- Determinați temperatura în starea 2.
- Calculați masa unei molecule de hidrogen.
- Calculați numărul total de molecule.
- Determinați presiunea în starea 2.



B. SUBIECTUL II – Varianta 042

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un recipient închis, de volum constant, se află un gaz ideal monoatomic la temperatura $T_1 = 300\text{ K}$ și presiunea $p_1 = 125\text{ Pa}$. Cunoșcând că la presiunea $p_0 = 10^5\text{ Pa}$ și temperatura $T_0 = 273\text{ K}$ concentrația moleculelor (numărul de molecule din unitatea de volum) este $n_0 = 2,65 \cdot 10^{19}\text{ molecule/cm}^3$ iar masa molară a gazului este $\mu = 4\text{ g/mol}$, determinați:

- a. numărul de molecule din unitatea de volum aflate în recipient;
- b. masa unei molecule;
- c. variația presiunii gazului dacă este încălzit până la temperatura $t_2 = 227^\circ\text{C}$;
- d. variația relativă a masei de gaz din recipient dacă se scoate substanță pentru a readuce presiunea la valoarea inițială, temperatura rămânând $t_2 = 227^\circ\text{C}$.

B. SUBIECTUL II – Varianta 043

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o butelie de volum $V = 24\ell$ se află hidrogen molecular ($\mu = 2g/mol$) la presiunea $p_1 = 12 \cdot 10^5 Pa$ și temperatura $t = 27^\circ C$. La un moment dat din butelie începe să iasă gaz. Masa gazului care părăsește butelia reprezintă o fracțiune $f = 30\%$ din masa inițială. Determinați:

- a. densitatea gazului în starea inițială.
 - b. masa de H_2 rămas în butelie.
 - c. numărul de molecule de gaz care au părăsit incinta.
 - d. valoarea presiunii p_2 a gazului rămas în butelie, presupunând că temperatura s-a menținut constantă.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 044

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un vas cilindric orizontal, de volum $V = 4,5 \ell$, închis la ambele capete și izolat termic de exterior, este împărțit în două compartimente de către un piston termoizolant, mobil, aflat inițial în echilibru. Într-un compartiment se află $m_1 = 14 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ de azot molecular ($\mu_{N_2} = 28 \text{ kg / kmol}$) la temperatura $T_1 = 350 \text{ K}$ iar în celălalt $m_2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ de oxigen molecular ($\mu_{O_2} = 32 \text{ kg / kmol}$), la temperatura $T_2 = 400 \text{ K}$.

- Determinați raportul dintre numărul de moli de azot și numărul de moli de oxigen.
- Aflați volumul ocupat de azot.
- Azotul din primul compartiment se încălzește, cu pistonul blocat, până la temperatura $T_2 = 400 \text{ K}$. Calculați masa de azot care trebuie scoasă din primul compartiment pentru ca, după eliberarea pistonului, poziția acestuia să rămână nemodificată.

B. SUBIECTUL II – Varianta 045

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O incintă de volum $V = 10\text{ l}$ conține $\nu = 2\text{ moli}$ de azot ($\mu = 28\text{ kg / kmol}$) la temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$.
Determinați:

- a. masa unei molecule de azot exprimată în kg ;
 - b. densitatea azotului din incintă;
 - c. temperatura până la care trebuie încălzit gazul din incintă pentru ca presiunea să se dubleze;
 - d. volumul ocupat de azotul aflat inițial în incintă dacă este adus în condiții normale de presiune și temperatură ($p_0 \cong 10^5\text{ N / m}^2$; $T_0 = 273\text{ K}$).
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 046

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un kilomol de hidrogen ($\mu_{H_2} = 2g / mol$) ocupă în condiții fizice normale volumul $V_{\mu_0} = 22,4m^3 / kmol$.

Determinați:

- a. numărul de molecule conținute într-un volum $V = 2m^3$ de hidrogen, aflat în condiții normale de temperatură și presiune;
 - b. masa unei molecule de hidrogen;
 - c. numărul de molecule conținute într-o masă $m = 1kg$ de hidrogen;
 - d. masa unui atom de hidrogen.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 047

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un cilindru cu piston conține o cantitate $\nu = 2 \text{ moli}$ de gaz ideal monoatomic. Inițial gazul se află în condiții normale de presiune și temperatură ($p_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $T_0 = 273 \text{ K}$). Gazul suferă o transformare în cursul căreia presiunea rămâne constantă, temperatura finală a gazului fiind de două ori mai mare decât temperatura inițială. Determinați:

- a. numărul de atomi de gaz din cilindru;
 - b. densitatea gazului în starea inițială, cunoscând masa molară a gazului $\mu = 4 \text{ g/mol}$;
 - c. volumul ocupat de gaz în starea finală;
 - d. numărul de constituenți ai gazului conținuți în unitatea de volum, în starea finală;
 - e. masa gazului.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 048

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un cilindru închis cu ajutorul unui piston se găsesc $\nu_1 = 2 \text{ moli}$ de bioxid de carbon (CO_2) și $\nu_2 = 2 \text{ moli}$ de azot (N_2). Amestecul aflat inițial în condiții normale de presiune și temperatură ($p_0 \cong 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$, $T_0 \cong 273\text{K}$)

este încălzit la volum constant până la temperatura $T_2 = 546\text{K}$. Determinați:

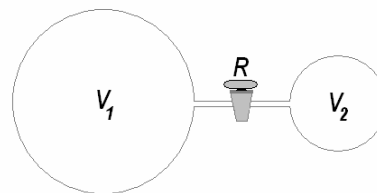
- cantitatea de substanță din cilindru;
- volumul ocupat de amestec în condiții normale;
- presiunea finală a amestecului;
- variația volumului gazului astfel încât presiunea să crească de 4 ori, gazul fiind menținut la temperatura constantă T_2 .

B. SUBIECTUL II – Varianta 049

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Două baloane cu pereți rigizi au volumele $V_1 = 0,6 m^3$, respectiv $V_2 = 0,2 m^3$ și conțin o masă totală $m = 8 g$ de heliu ($\mu_{He} = 4 g \cdot mol^{-1}$). Baloanele comunică între ele printr-un tub subțire prevăzut cu robinetul R care inițial este închis. Temperatura sistemului este menținută constantă. Inițial, presiunile gazului în cele două baloane sunt $p_1 = 2 \cdot 10^4 Pa$, respectiv $p_2 = 6 \cdot 10^4 Pa$.



Determinați:

- numărul total de molecule de heliu din sistem;
- valoarea inițială a raportului densităților gazului din cele două baloane;
- presiunea p_x gazului din cele două baloane după deschiderea robinetului;
- temperatura gazului.

B. SUBIECTUL II – Varianta 050

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un cilindru orizontal este împărțit, inițial, în trei compartimente A, B și C ca în figura alăturată. Compartimentul A are volumul $V_A = 2,24L$ și conține azot ($\mu_{N_2} = 28g/mol$) cu densitatea $\rho = 1,25g/L$, compartimentul B conține o masă $m = 1g$ de aer ($\mu_{aer} = 29g/mol$), iar în compartimentul C se află un număr $N_3 = 4 \cdot 10^{22}$ molecule de oxigen ($\mu_{O_2} = 32g/mol$).

A	B	C
N_2	aer	O_2

Determinați:

- numărul de moli de azot din compartimentul A ;
 - numărul de molecule de aer din compartimentul B ;
 - masa de oxigen din compartimentul C ;
 - Se înlătură pereții ce separă cele trei gaze. Determinați masa molară a amestecului.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 051

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o incintă se află $v = 3 \text{ mol}$ dintr-un amestec de azot ($\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$) și heliu ($\mu_2 = 4 \text{ g/mol}$). Masa molară a amestecului este $\mu = 12 \text{ g/mol}$. Determinați:

- a. masa de azot și masa de heliu din amestec;
 - b. cantitatea de substanță din fiecare gaz;
 - c. numărul total de molecule.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 052

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un vas de volum constant $V = 5 \cdot 10^{-3} m^3$ se află un amestec gazos format din: $N_1 = 10^{23}$ molecule de oxigen ($\mu_{O_2} = 32 \cdot 10^{-3} Kg / mol$), $N_2 = 4 \cdot 10^{23}$ molecule de azot ($\mu_{N_2} = 28 \cdot 10^{-3} Kg / mol$) și $N_3 = 5 \cdot 10^{23}$ molecule de heliu ($\mu_{He} = 4 \cdot 10^{-3} Kg / mol$) la temperatura $T = 400 K$. Determinați:

- a. numărul total de moli din amestec;
 - b. masa molară a amestecului;
 - c. presiunea amestecului;
 - d. densitatea amestecului;
 - e. temperatura la care presiunea din vas scade cu $f = 20\%$.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 053

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Cunoscând densitatea apei (H_2O) în stare lichidă $\rho = 1g/cm^3$ și masele molare ale hidrogenului $\mu_{H_2} = 2 \cdot 10^{-3} kg/mol$, respectiv oxigenului $\mu_{O_2} = 32 \cdot 10^{-3} kg/mol$, determinați:

- a. masa unei molecule de apă;
 - b. volumul ocupat de o masă $m_1 = 1kg$ de apă;
 - c. numărul de molecule care se găsesc într-o masă $m = 10mg$ de apă;
 - d. volumul ocupat de 10g vapori de apă la presiunea $p = 1,5 \cdot 10^5 N/m^2$ și temperatura $227^{\circ}C$.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 054

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o incintă se află o masă $m = 16g$ de oxigen la presiunea $p = 150kPa$ și temperatura $t = 47^{\circ}C$. Se cunosc masa molară a oxigenului $\mu = 32 \cdot 10^{-3} \frac{kg}{mol}$ și căldura specifică a oxigenului la volum constant

$c_V = 640 \frac{J}{kg \cdot K}$. Gazul este încălzit la volum constant până la dublarea presiunii.

- a. Calculați numărul de moli de oxigen din incintă.
- b. Calculați numărul de molecule din incintă.
- c. Determinați densitatea oxigenului în starea inițială.
- d. Determinați temperatura T_1 până la care este încălzit gazul.
- e. Reprezentați grafic procesul de încălzire izocoră în coordonate (p,V) , (p,T) și (V,T) .

B. SUBIECTUL II – Varianta 055

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Cilindrul orizontal din figura alăturată este împărțit printr-un piston mobil subțire, care se poate mișca fără frecări, în doua compartimente A și B ale căror volume se află în raportul $V_A/V_B = 2$. În starea inițială pistonul este

blocat. Compartimentul A, aflat la temperatura $t_A = 127^\circ\text{C}$, conține o masă de oxigen ($\mu_{O_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$), iar

compartimentul B, aflat la temperatura $T_B = 300\text{K}$, conține aceeași masă de azot ($\mu_{N_2} = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$).

a. Calculați diferența dintre temperaturile celor două gaze.

b. Calculați masa unei molecule de azot.

c. Determinați raportul presiunilor gazelor din cele două compartimente.

d. Se eliberează pistonul și se aduc cele două compartimente la aceeași temperatură. Stabiliți raportul volumelor ocupate de cele două gaze, V'_A/V'_B , pentru poziția de echilibru a pistonului.



B. SUBIECTUL II – Varianta 056

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un cilindru orizontal de lungime $L = 1,5m$, închis la ambele capete, este împărțit în două părți egale printr-un piston mobil, termoizolant, de grosime neglijabilă, care se poate deplasa fără frecări. În cele două compartimente se află mase egale de azot ($\mu_1 = 28g/mol$) și respectiv oxigen ($\mu_2 = 32g/mol$).

Determinați:

- a. masa unei molecule de azot;
 - b. raportul temperaturilor T_1 și T_2 ale gazelor din cele două compartimente, dacă pistonul este în echilibru mecanic la mijlocul cilindrului;
 - c. distanța pe care se deplasează pistonul și sensul deplasării lui dacă gazul din al doilea compartiment este adus la temperatura T_1 , iar temperatura în primul compartiment rămâne neschimbată;
 - d. masa molară a amestecului format din cele două gaze, dacă se îndepărtează pistonul.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 057

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o butelie cu volumul $V = 83,1\ell$ se află azot molecular ($\mu = 28\text{ g/mol}$) la temperatura de 7°C , având densitatea $\rho = 24\text{ kg/m}^3$. Butelia este încălzită până la temperatura $t_2 = 27^{\circ}\text{C}$. Pentru a menține presiunea constantă în butelie, se elimină o parte din gaz printr-un robinet. Determinați:

- a. presiunea gazului din butelie;
 - b. masa de gaz aflată inițial în butelie;
 - c. masa gazului rămas în butelie;
 - d. numărul de molecule de azot care au ieșit din butelie.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 058

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un vas de sticlă de volum $V = 16,62 \ell$, izolat termic de exterior, se află un amestec de gaze format din $m_1 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ de hidrogen molecular (de masă molară $\mu_{\text{H}_2} = 2 \text{ g/mol}$) și $m_2 = 12 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ de oxigen molecular (de masă molară $\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$). Temperatura în interiorul balonului este $t = -33^\circ \text{C}$.

Determinați:

- a. raportul dintre masa unei molecule de hidrogen și masa unei molecule de oxigen;
- b. raportul dintre numărul de moli de hidrogen și numărul de moli de oxigen;
- c. presiunea exercitată de amestecul de gaze asupra pereților vasului;
- d. masa molară a amestecului de gaze.

B. SUBIECTUL II – Varianta 059

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un balon cu pereți rigizi, de volum $V = 2 \text{ } \ell$, se află $m = 1,12 \text{ g}$ azot molecular (gaz diatomic) la presiunea $p_1 = 49,86 \text{ kPa}$ ($\mu = 28 \text{ g/mol}$). În urma încălzirii azotului până la temperatura $\theta_2 = 1527^\circ \text{C}$ gazul ajunge într-o nouă stare de echilibru, în care un sfert din cantitatea de azot a disociat în atomi. Determinați:

- a. temperatura gazului în starea inițială;
- b. densitatea gazului;
- c. numărul de moli în starea finală;
- d. temperatura absolută a gazului în starea finală;
- e. presiunea gazului în starea finală.

B. SUBIECTUL II – Varianta 060

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Se cunosc masele atomice relative ale următoarelor elemente: $m_O = 16$ (oxigen), $m_N = 14$ (azot), $m_H = 1$ (hidrogen), $m_{Cl} = 35$ (clor), $m_{Na} = 22$ (sodiu). În condiții normale de presiune și temperatură, volumul unui mol de substanță aflată în stare gazoasă este $V_{\mu_0} = 22,4m^3 / kmol$. Determinați:

- a. masa molară a apei;
 - b. numărul de kilomoli conținuți în $m = 1kg$ apă H_2O ;
 - c. numărul de molecule conținute în $m = 1kg$ sare de bucătărie $NaCl$;
 - d. cantitatea de substanță conținută de un corp care are un număr $N = 53 \cdot 10^{24}$ molecule ;
 - e. numărul de molecule conținute într-un volum $V = 1m^3$ de azot aflat în condiții normale de presiune și temperatură.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 061

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o butelie de oțel se află $\nu_1 = 10 \text{ mol}$ azot molecular ($\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$) la presiunea $p = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și la temperatura mediului ambiant $t = 27^\circ\text{C}$. Determinați:

- a. masa de azot din butelie;
 - b. numărul de molecule de azot din butelie;
 - c. volumul buteliei;
 - d. presiunea gazului din butelie dacă temperatura scade la $t_1 = -3^\circ\text{C}$ și din butelie s-a consumat jumătate din masa de gaz.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 062

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un elev comprimă o coloană de oxigen molecular ($\mu_{O_2} = 32g/mol$) aflat într-o seringă cilindrică închisă având aria secțiunii transversale $S = 2cm^2$, prin deplasarea pistonului pe distanța $x = 2cm$. Comprimarea are loc lent, astfel încât temperatura rămâne constantă. Masa de oxigen este $m = 0,1g$ (O_2) și ocupă, în starea inițială, volumul $V_1 = 5cm^3$ la presiunea $p_1 = 10^5 N/m^2$. Determinați

- a. masa unei molecule de oxigen;
- b. cantitatea de gaz din seringă;
- c. presiunea gazului din seringă după comprimare;
- d. numărul de molecule de oxigen rămase în seringă după ce, accidental, aceasta este pusă în legătură cu atmosfera a cărei presiune este $p_0 = 10^5 N/m^2$, temperatura sa fiind egală cu cea a gazului din seringă.

B. SUBIECTUL II – Varianta 063

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de heliu ($\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), considerat gaz ideal, se găsește într-un cilindru izolat adiabatic prevăzut cu un piston mobil care se poate mișca fără frecare. Inițial, volumul ocupat de gaz este $V_1 = 0,6 \text{ m}^3$, presiunea este $p_1 = 2 \text{ MPa}$ și temperatura are valoarea $T_1 = 300 \text{ K}$. Gazul se destinde până la un volum final $V_2 = 8 \cdot V_1$, între parametrii acestuia în starea inițială și parametrii din starea finală existând relația:

$p_1 \cdot V_1^\gamma = p_2 \cdot V_2^\gamma$, unde $\gamma = 5/3$. Determinați:

- numărul de molecule de heliu din sistem;
- presiunea gazului la finalul destinderii;
- temperatura gazului după destindere.
- Printr-o încălzire izocoră la volumul V_2 , se trece din starea 2 în starea 3 în care $p_3 = 16p_2$. Determinați temperatura gazului în starea 3.

B. SUBIECTUL II – Varianta 064

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un pahar se află o cantitate $m = 100g$ de apă (H_2O). Cunoscând masele molare ale hidrogenului molecular $\mu_{H_2} = 2g/mol$, respectiv oxigenului molecular $\mu_{O_2} = 32g/mol$ și densitatea apei $\rho = 1g/cm^3$, determinați:

- a. masa molară a apei;
 - b. masa unei molecule de apă;
 - c. numărul de molecule de apă;
 - d. volumul care revine, în medie, unei molecule de apă.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 065

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Două vase cu volumele $V_1 = 1,662 dm^3$ și respectiv $V_2 = 3,324 dm^3$ comunică printr-un tub de volum neglijabil prevăzut cu un robinet inițial închis. În primul vas se află molecule de oxigen ($\mu_{O_2} = 32 \cdot 10^{-3} Kg / mol$) la presiunea $p_1 = 3 atm$ și temperatura $t = 27^{\circ}C$, iar al doilea vas conține molecule de azot ($\mu_{N_2} = 28 \cdot 10^{-3} kg / mol$) la presiunea $p_2 = 2,4 atm$ și la aceeași temperatură $t = 27^{\circ}C$. După deschiderea robinetului vasele comunică între ele și rămân în continuare termostatare la temperatura inițială. Se consideră $1 atm \equiv 10^5 Pa$. Determinați:

- a. numărul inițial de moli din fiecare vas;
- b. raportul densităților celor două gaze înainte de deschiderea robinetului;
- c. masa molară a amestecului de gaze obținut;
- d. presiunea finală după deschiderea robinetului.

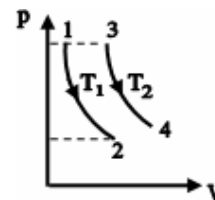
B. SUBIECTUL II – Varianta 066

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

În figura alăturată sunt reprezentate grafic două destinderi la temperaturi constante ale aceleiași cantități de dioxid de carbon (CO_2). Parametrii de stare ai gazului în starea **1** sunt $V_1 = 1 \text{ dm}^3$, $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, $t_1 = 27^\circ \text{C}$, masa molară a gazului fiind $\mu = 44 \text{ g/mol}$. În urma destinderii gazului la temperatura t_1 , presiunea gazului scade de 10 ori. Determinați:

- cantitatea de gaz;
- volumul gazului în starea **2**;
- temperatura gazului în starea **3**, dacă volumul ocupat de gaz în această stare este $V_3 = 3 \text{ dm}^3$ iar presiunea este $p_3 = p_1$;
- masa molară a unui alt gaz, necunoscut, presupunând că transformarea $3 \rightarrow 4$ ar fi efectuată la temperatura $T = 450 \text{ K}$ de o masă de gaz egală cu masa CO_2 , gazul necunoscut ocupând volumul $V_3 = 3 \text{ dm}^3$.



B. SUBIECTUL II – Varianta 067

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un recipient de volum constant $V = 8L$ se găsește oxigen la temperatura $t = 15^{\circ}C$ și presiunea $p = 10atm$. Cunoscând că $1atm \cong 10^5 N / m^2$ și $\mu_{O_2} = 32 \cdot 10^{-3} kg / mol$, determinați:

- masa de oxigen aflată în recipient;
 - densitatea oxigenului aflat în condiții normale de temperatură și presiune ($t_0 = 0^{\circ}C, p_0 = 1atm$);
 - numărul de moli ce trebuie scoși din recipient pentru ca presiunea să scadă la $2atm$, temperatura rămânând constantă;
 - masa molară a unui amestec format din 3,375 moli de oxigen și 4,125 moli de hidrogen ($\mu_{H_2} = 2 \cdot 10^{-3} kg / mol$).
-

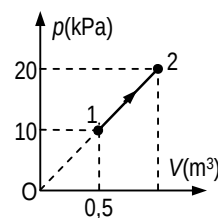
B. SUBIECTUL II – Varianta 068

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O parte din parametrii de stare ai unui gaz ideal sunt notați în diagrama din figura alăturată. În starea de echilibru termodinamic (1) gazul are temperatura $T_1 = 320$ K. Știind că pe parcursul procesului termodinamic $1 \rightarrow 2$ masa de gaz nu se modifică, determinați:

- numărul de moli de gaz;
- numărul de molecule din unitatea de volum în starea (1);
- volumul gazului în starea 2;
- temperatura absolută în starea de echilibru termodinamic (2);



B. SUBIECTUL II – Varianta 069

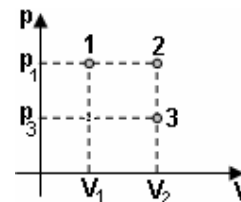
(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

În figura alăturată sunt reprezentate trei stări de echilibru termodinamic (**1,2 și 3**) ale unei mase $m = 1\text{ kg}$ de azot molecular ($\mu = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$). În starea 1 presiunea are valoarea $p_1 = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ iar

temperatura este $T_1 = 300\text{ K}$. Se știe că $V_2 = 2V_1$ și că $p_1 = 2p_3$.

- Calculați numărul total de molecule de azot;
- Calculați masa unei molecule de azot;
- Determinați temperatura azotului în starea 2;
- Determinați densitatea gazului în starea 3.



B. SUBIECTUL II – Varianta 070

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Oxygenul necesar unei operații de sudare se preia dintr-o butelie de volum $V = 60 \text{ dm}^3$. Inițial presiunea oxygenului din butelie este $p_1 = 6 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ la temperatura $t = 27^\circ \text{C}$. În urma efectuării operației de sudare, presiunea gazului din butelie scade la $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Masa molară a oxygenului este $\mu = 32 \text{ kg/kmol}$. Determinați:

- a. masa unei molecule de oxygen;
 - b. densitatea inițială a oxygenului din butelie;
 - c. masa de oxygen consumată, știind că temperatura gazului din butelie rămâne constantă în timpul operației de sudare;
 - d. presiunea care se stabilește în butelie, după efectuarea operației de sudare, dacă aceasta este depozitată la temperatura $t' = 0^\circ \text{C}$.
-

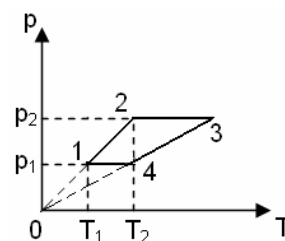
B. SUBIECTUL II – Varianta 071

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate constantă de azot ($\mu = 28 \text{ g/mol}$) este supusă succesiunii de procese termodinamice reprezentate în coordonate (p,T) în graficul din figura alăturată. Se cunosc parametrii gazului în starea inițială $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 10^{-3} \text{ m}^3$, $T_1 = 300 \text{ K}$ și presiunea gazului în starea 2, $p_2 = 15 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

- Reprezentați procesul ciclic în coordonate (p,V).
- Determinați masa de azot supusă procesului ciclic.
- Calculați numărul de molecule de azot.
- Determinați densitatea azotului în starea 3.



B. SUBIECTUL II – Varianta 072

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o incintă de volum constant se află $\nu = 2 \text{ mol}$ dintr-un amestec de azot ($\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$) și oxigen ($\mu_2 = 32 \text{ g/mol}$). Masa molară a amestecului este $\mu = 31 \text{ g/mol}$.

- a. Determinați masele fiecărui component.
 - b. Menținând temperatura constantă, se scoate gaz din incintă până când presiunea scade de $k = 2$ ori și se introduce azot pentru a restabili presiunea inițială. Determinați masa azotului introdus.
 - c. Aflați masa molară a amestecului astfel obținut.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 073

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un cilindru orizontal închis la ambele capete este împărțit în două compartimente cu ajutorul unui piston etanș de grosime neglijabilă. Cilindrul are lungimea $\ell = 2m$ și secțiunea $S = 2 \cdot 10^{-2} m^2$, iar inițial pistonul se află în echilibru la jumătatea cilindrului. În cele două compartimente se află aer în condiții normale de presiune și temperatură ($p_0 \equiv 10^5 Pa, T_0 = 273K$). Se deplasează pistonul pe distanța $h = 10cm$ față de poziția inițială, temperatura gazelor rămânând constantă. Determinați:

- a. presiunea gazului din fiecare compartiment pentru cazul în care pistonul este menținut deplasat;
- b. forța necesară pentru a menține pistonul în poziția finală;
- c. temperatura finală a gazului din compartimentul mai mic astfel încât după încetarea forței, pistonul să rămână în echilibru. Se admite că temperatura gazului din celălalt compartiment rămâne nemodificată.

B. SUBIECTUL II – Varianta 074

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal aflat într-o butelie de volum $V = 50\text{ L}$ la presiunea $p = 0,8 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$ și temperatura $t = 27^\circ\text{C}$, are densitatea $\rho = 1,03\text{ kg/m}^3$. Determinați:

- a. densitatea gazului în condiții normale de presiune și temperatură ($p_0 = 10^5\text{ Pa}$, $t_0 = 0^\circ\text{C}$).
- b. masa molară a gazului;
- c. cantitatea de gaz conținută în butelie.
- d. Presupunând că prin deschiderea robinetului buteliei o masă $m = 21,2\text{ g}$ de gaz iese din butelie iar presiunea gazului devine $p_1 = 0,5 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$, determinați temperatura gazului rămas în butelie după închiderea robinetului.

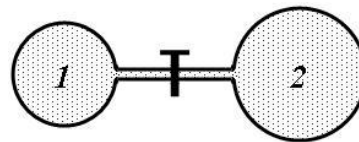
B. SUBIECTUL II – Varianta 075

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Două vase de volume $V_1 = 831\text{cm}^3$ și $V_2 = 1662\text{cm}^3$ sunt legate printr-un tub de volum neglijabil prevăzut cu un robinet, ca în figura alăturată. În primul vas se află azot ($\mu_1 = 28 \cdot 10^{-3}\text{Kg/mol}$) iar în al doilea vas se află oxigen ($\mu_2 = 32 \cdot 10^{-3}\text{Kg/mol}$), ambele gaze fiind la presiunea $p = 100\text{kPa}$ și la temperatura $t_i = 127^\circ\text{C}$. Se deschide robinetul și se încălzește amestecul până la temperatura $t_f = 227^\circ\text{C}$. Determinați:

- masa de gaz din fiecare vas înainte de deschiderea robinetului;
- raportul numărului de molecule de azot și oxigen (N_1/N_2);
- masa molară a amestecului obținut după deschiderea robinetului;
- presiunea finală a amestecului;
- densitatea medie a amestecului.



B. SUBIECTUL II – Varianta 076

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O butelie folosită la sudură având volumul $V = 50dm^3$ conține oxigen ($\mu = 32g/mol$) la presiunea $p = 5,8 \cdot 10^5 Pa$ și temperatura $t = 17^\circ C$. Pentru efectuarea unei operații de sudură se consumă 4g de oxigen într-un **minut**. Determinați:

- a. densitatea oxigenului din butelie în starea inițială;
- b. cantitatea de oxigen din butelie în starea inițială;
- c. timpul după care, consumându-se oxigen din butelie, presiunea oxigenului scade la jumătate din valoarea inițială, dacă temperatura gazului rămâne constantă;
- d. presiunea pe care o are oxigenul din butelie după un interval de timp $\Delta t = 10$ min de consum de oxigen dacă presiunea inițială este $p = 5,8 \cdot 10^5 Pa$, iar temperatura oxigenului rămâne constantă.

B. SUBIECTUL II – Varianta 077

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Se amestecă mase egale $m_a = m_b = m$ din două gaze diferite a și b care nu reacționează chimic între ele și se obține un amestec (1) cu masa molară μ_1 . Se amestecă apoi numere egale de moli $\nu_a = \nu_b = \nu$ din aceleași gaze a și b și se obține un amestec (2) cu masa molară μ_2 .

- a. Calculați valorile numerice ale maselor molare μ_a și μ_b ale celor două gaze, dacă: $\mu_1 = 7 \text{ g/mol}$ și $\mu_2 = 16 \text{ g/mol}$.
 - b. Determinați concentrațiile masice ale celor două gaze în amestecul (1) (raportul dintre masa fiecărui component și masa totală a amestecului).
 - c. Determinați concentrațiile molare ale celor două gaze în amestecul (1) (raportul dintre numărul de moli din fiecare component și numărul total de moli din amestec), dacă masele molare ale celor două gaze sunt $\mu_a = 28 \text{ g/mol}$ și $\mu_b = 4 \text{ g/mol}$.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 078

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un amestec de gaze ideale, care nu reacționează chimic între ele, are trei componente cu următoarele concentrații masice (raportul dintre masa unui component și masa totală a amestecului): 75% azot molecular ($\mu_{N_2} = 28g / mol$), 20% oxigen molecular ($\mu_{O_2} = 32g / mol$) și 5% un alt gaz (μ_x necunoscut). Știind că masa molară a amestecului este ($\mu_a = 28g / mol$), determinați:

- a. masa unei molecule de azot;
 - b. masa unei molecule de oxigen;
 - c. raportul dintre masa de oxigen din amestec și masa gazului necunoscut;
 - d. masa molară μ_x a gazului necunoscut.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 079

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Două recipiente sunt unite printr-un tub de volum neglijabil, prevăzut cu un robinet. Inițial robinetul este închis iar recipientele conțin același tip de gaz ideal. În primul recipient, de volum $V_1 = 5L$, se află gaz la presiunea $p_1 = 3 \cdot 10^5 Pa$ și temperatura $T_1 = 300K$, iar în al doilea, de volum $V_2 = 2L$, se află gaz la presiunea $p_2 = 10^5 Pa$ și temperatura $T_2 = 400K$. Întregul sistem este izolat adiabatic de mediul exterior.

Determinați :

- a. numărul de moli de gaz din primul recipient;
 - b. presiunea finală care se stabilește în cele două vase după ce se deschide robinetul;
 - c. temperatura finală după stabilirea echilibrului termic;
 - d. numărul de moli de gaz aflat în primul recipient în starea finală.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 080

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o incintă se află mase egale $m = 154g$ de monoxid de carbon(CO) și dioxid de carbon(CO_2) la presiunea de $10^5 Pa$ și temperatura $t = 0^\circ C$. Masele atomice relative ale carbonului și oxigenului sunt $A_C = 12$ și respectiv $A_O = 16$. Determinați:

a. numărul de molecule din incintă;

b. masa molară a amestecului de gaze;

c. densitatea amestecului;

d. energia internă a amestecului. Căldurile molare sunt: $C_V(CO) = \frac{5}{2}R$ și $C_V(CO_2) = 3R$

B. SUBIECTUL II – Varianta 081

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o incintă de volum constant este închisă o masă $m = 8,8 \text{ kg}$ de CO_2 ($\mu = 44 \text{ g/mol}$) la presiunea $p = 10 \text{ atm}$ și la temperatura $t = 0^\circ\text{C}$. Determinați:

- a. cantitatea de dioxid de carbon aflată în incintă;
 - b. numărul de molecule de CO_2 aflate într-un volum $V = 1 \text{ m}^3$ (numărul lui Loschmidt) în condiții fizice normale ($V_{\mu 0} = 22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$, $p_0 = 1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ Pa}$, $t_0 = 0^\circ\text{C}$);
 - c. masa unei molecule de CO_2 , exprimată în sistemul internațional;
 - d. densitatea gazului aflat în incintă;
 - e. presiunea gazului din incintă, dacă acesta este încălzit cu $\Delta t = 27^\circ\text{C}$.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 082

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Se cunosc: volumul molar al unui gaz în condiții fizice normale $V_{\mu 0} = 22,41 \ell / \text{mol}$ și masele molare ale azotului și oxigenului $\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$, respectiv $\mu_2 = 32 \text{ g/mol}$.

- Calculați numărul de molecule conținute într-o masă de $m_1 = 56 \text{ g}$ de azot.
 - Calculați numărul de molecule conținute într-un volum de $V_{02} = 14,94 \ell$ de oxigen, aflat în condiții normale de temperatură și presiune.
 - Se realizează un amestec din $N_1 = 12 \cdot 10^{23}$ molecule de azot și $N_2 = 4 \cdot 10^{23}$ molecule de oxigen. Determinați masa molară a amestecului.
 - Determinați concentrațiile masice ale celor două gaze în amestecul de la punctul c. (raportul dintre masa fiecărui component și masa totală a amestecului).
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 083

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz închis într-un cilindru cu piston ocupă volumul $V_1 = 5\ell$ și conține un număr $N = 3 \cdot 10^{24}$ molecule. Gazul este încălzit la presiune constantă până la temperatura $t_2 = 527^\circ\text{C}$, proces în care energia lui internă

crește cu $\Delta U = 16,62\text{kJ}$. Cunoscând $C_V = \frac{5}{2}R$, determinați:

- a. cantitatea de gaz din cilindru;
 - b. temperatura inițială a gazului (T_1);
 - c. volumul ocupat de gaz în starea finală (V_2);
 - d. concentrația inițială a moleculelor de gaz (numărul de molecule din unitatea de volum);
 - e. variația relativă a concentrației în urma procesului suferit.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 084

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o butelie de volum $V = 30 \text{ l}$ se află heliu ($\mu_{He} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$) la presiunea $p = 8,31 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $t = 27^\circ \text{C}$. În butelie se mai introduce hidrogen molecular ($\mu_{H_2} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Kg/mol}$) cu masa $m_2 = 4 \text{ g}$, masa de heliu și temperatura rămânând neschimbate. Pereții buteliei rezistă până la presiunea $p_{\max} = 12,465 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Determinați:

- a. masa heliului din butelie;
- b. numărul de molecule de hidrogen introduse în butelie;
- c. presiunea din butelie după introducerea hidrogenului;
- d. temperatura maximă, până la care poate fi încălzită accidental butelia după introducerea hidrogenului;
- e. raportul densităților medii ale amestecului înainte și după încălzire.

B. SUBIECTUL II – Varianta 085

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O butelie de volum $V = 8,31 dm^3$ conține $m_1 = 16g$ de oxigen și $m_2 = 14g$ de azot la temperatura $t = 27^\circ C$. Cunoscând masa molară a oxigenului $\mu_1 = 32 kg / kmol$ și masa molară a azotului $\mu_2 = 28 kg / kmol$, determinați:

- a. numărul de moli de oxigen din butelie;
- b. numărul de molecule de azot din butelie;
- c. masa molară a amestecului;
- d. presiunea gazului din butelie.

B. SUBIECTUL II – Varianta 086

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal este închis într-un recipient de volum constant $V = 20\text{cm}^3$ la presiunea $p = 1,5 \cdot 10^5 \text{Pa}$ și temperatura $t = 27^\circ\text{C}$. Cunoscând masa molară a gazului $\mu = 32 \text{g/mol}$, determinați:

- a. masa gazului din recipient;
- b. numărul total de molecule de gaz din recipient;
- c. densitatea gazului din incintă;
- d. temperatura la care este încălzit gazul dacă presiunea lui devine $p_1 = 4,5 \cdot 10^5 \text{Pa}$.

B. SUBIECTUL II – Varianta 087

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O butelie cu volumul $V = 50dm^3$ conține azot ($\mu = 28g/mol$) la temperatura $t = 7^\circ C$. Robinetul buteliei nu este închis etanș, astfel încât, în timp, se pierde gaz. Presiunea azotului din butelie în starea inițială are valoarea $p = 831kPa$.

- a. Determinați masa de azot din butelie în starea inițială.
- b. Determinați cantitatea de azot rămasă în butelie dacă 20% din masa de gaz existentă inițial a ieșit din butelie.
- c. Determinați numărul de molecule de azot care au părăsit butelia dacă masa de gaz rămasă în butelie este egală cu $m_1 = 0,4kg$.
- d. Presupunând că după ce a ieșit o cantitate de azot din butelie presiunea gazului nu s-a modificat, precizați, justificând răspunsul, cum s-a modificat temperatura gazului.

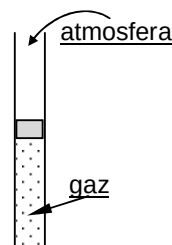
B. SUBIECTUL II – Varianta 088

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un număr $N = 2107 \cdot 10^{23}$ atomi cu masa atomică relativă $m_r = 4$ ai unui gaz monoatomic se găsesc într-un tub vertical de secțiune $S = 8,31 \text{ dm}^2$, redat în figura alăturată. Gazul, considerat ideal, este separat de atmosferă printr-un piston de masă neglijabilă care se poate deplasa fără frecare. Presiunea atmosferică are valoarea $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ iar temperatura gazului este de $\theta_1 = 27^\circ \text{C}$. Determinați:

- masa molară a gazului din care provin atomii din tub;
- masa gazului din tub;
- lungimea coloanei de gaz în condițiile inițiale;
- lungimea coloanei de gaz în momentul în care acesta are temperatura $\theta_2 = 47^\circ \text{C}$ ca urmare a încălzirii sale lente.



B. SUBIECTUL II – Varianta 089

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal se află într-o butelie de volum V , la temperatura $t = 20^{\circ}\text{C}$ și presiunea $p = 10^5 \text{ Pa}$.
Determinați:

- a. presiunea gazului, dacă acesta este încălzit până la temperatura $t_1 = 150^{\circ}\text{C}$;
 - b. presiunea gazului, dacă acesta este răcit până la temperatura $t_2 = -23^{\circ}\text{C}$;
 - c. masa gazului din butelie, dacă volumul acesteia este $V = 100\text{L}$, iar masa molară a gazului este $\mu = 44 \text{ g/mol}$.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 090

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un cilindru izolat adiabatic de mediul exterior este împărțit cu ajutorul unui piston termoconductor, inițial blocat, în două compartimente de volume $V_1 = 4\text{ l}$ și $V_2 = 12\text{ l}$. Acestea conțin același gaz, aflat inițial la presiunile $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și temperaturile $T_1 = 400\text{ K}$, respectiv $T_2 = 280\text{ K}$. Determinați:

- a. cantitatea de gaz din compartimentul de volum V_1
 - b. numărul (N) de particule din compartimentul de volum V_2 ;
 - c. temperatura de echilibru termic la care ajung gazele;
 - d. valoarea raportului volumelor ocupate de gaz, dacă pistonul este deblocat după stabilirea echilibrului termic.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 091

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o butelie de volum $V = 10 \text{ l}$ se află un număr $N_1 = 18,06 \cdot 10^{23}$ molecule de oxigen ($\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$).

Determinați:

- a. cantitatea de oxigen din butelie;
 - b. densitatea oxigenului din butelie;
 - c. masa unei molecule de oxigen, exprimată în sistemul internațional;
 - d. masa molară a amestecului obținut după introducerea în butelie a unui număr $N_2 = 24,08 \cdot 10^{23}$ atomi de heliu ($\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol}$);
 - e. concentrația moleculelor din vas (numărul de molecule din unitatea de volum) în cazul punctului d.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 092

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Să admitem că atât căldura primită de aerul dintr-o cameră de la agentul termic din calorifer, cât și căldura cedată de aerul din cameră mediului exterior sunt direct proporționale cu diferențele de temperatură dintre sursele care schimbă căldură. Într-o zi în care temperatura mediului exterior este $t_{e1} = -20^{\circ}\text{C}$, iar temperatura agentului termic este $t_a = 60^{\circ}\text{C}$, temperatura în cameră se menține la $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$. Se cer:

- a. temperatură t_2 care s-ar putea menține în cameră într-o zi în care temperatura mediului exterior este $t_{e2} = -40^{\circ}\text{C}$, dacă temperatura agentului termic rămâne $t_a = 60^{\circ}\text{C}$;
 - b. temperatura pe care ar trebui să o aibă agentul termic pentru ca în ziua în care temperatura mediului exterior este $t_{e2} = -40^{\circ}\text{C}$ în cameră să poată fi menținută temperatura $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$;
 - c. temperatura mediului exterior, dacă temperatura agentului termic este $t_a = 60^{\circ}\text{C}$, iar temperatura în cameră se menține la $t_3 = 25^{\circ}\text{C}$
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 093

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un vas cu volumul constant $V = 30 \text{ l}$ este prevăzut cu o supapă ce permite comunicarea cu mediul exterior. În vas se află inițial aer la presiunea atmosferică $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$ și la temperatura mediului ambiant $t = 17^\circ\text{C}$.

- a. Calculați numărul inițial de moli de aer din vas, la presiunea $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$ și temperatura $t = 17^\circ\text{C}$.
 - b. Știind că densitatea aerului în condiții normale de presiune și temperatură ($p_0 \equiv 10^5 \text{ N/m}^2$; $t_0 = 0^\circ\text{C}$) este $\rho_0 = 1,3 \text{ Kg/m}^3$, calculați masa de aer conținută în vas în starea inițială.
 - c. Determinați masa de aer care mai trebuie introdusă în vas la temperatura $t = 17^\circ\text{C}$ pentru ca presiunea din vas să atingă valoarea $p = 2,8 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.
 - d. Aerul din vas se încălzește până ajunge la temperatura $t_1 = 45^\circ\text{C}$. Determinați numărul de molecule de aer care ies din vas pentru ca presiunea din vas să rămână $p = 2,8 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 094

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O butelie cu volumul $V = 40\ell$ conține inițial o masă $m_1 = 140g$ de azot ($\mu = 28 \cdot 10^{-3} kg / mol$) la presiunea $p_1 = 3 \cdot 10^5 Pa$. În butelie se adaugă apoi încă $m_2 = 70g$ azot și se constată că temperatura gazului devine $t_2 = 27^\circ C$. Determinați:

- a. temperatura inițială a gazului din butelie;
- b. densitatea inițială a gazului din butelie;
- c. presiunea gazului din butelie în starea finală;
- d. numărul de molecule de azot existente în butelie în starea finală.

B. SUBIECTUL II – Varianta 095

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o incintă de volum $V = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ se află azot ($\mu = 28 \text{ kg / kmol}$) la presiunea $p_1 = 1,38 \cdot 10^4 \text{ N / m}^2$ și temperatura $t_1 = 127^\circ \text{ C}$. Incinta este prevăzută cu o supapă care se deschide dacă presiunea din interior atinge valoarea $p = 3 \cdot 10^4 \text{ N / m}^2$. Determinați:

- a. numărul de molecule din incintă;
- b. masa de gaz din incintă;
- c. temperatura T_2 la care se deschide supapa;
- d. masa de gaz care iese din incintă dacă temperatura gazului crește cu $\Delta T = 300 \text{ K}$, față de T_2 .

B. SUBIECTUL II – Varianta 096

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un cilindru orizontal de volum $V = 11,6 \text{ dm}^3$ este separat în două compartimente printr-un piston ușor, subțire, care se poate deplasa cu frecări neglijabile. Inițial pistonul se află în echilibru la mijlocul cilindrului. Primul compartiment conține azot molecular (N_2) la temperatura $t_1 = 12^\circ\text{C}$, iar al doilea compartiment conține monoxid de carbon (CO) la temperatura $t_2 = 22^\circ\text{C}$. Se cunosc masele atomice relative ale azotului $m_{r,N} = 14$, carbonului $m_{r,C} = 12$ și oxigenului $m_{r,O} = 16$.

- a. Determinați masele molare ale celor două gaze.
- b. Determinați raportul dintre masele de gaz din cele două incinte.
- c. Precizați în care dintre incinte se află un număr mai mare de molecule. Justificați răspunsul.
- d. Presupunând că gazul din primul compartiment este încălzit cu $\Delta T = 10\text{K}$, iar gazul din cel de-al doilea compartiment este menținut la temperatura inițială, precizați ce se întâmplă cu volumul ocupat de azot și determinați variația acestui volum, dacă raportul maselor celor două gaze este $m_1/m_2 = 59/57$.

B. SUBIECTUL II – Varianta 097

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un vas se află azot ($\mu_{N_2} = 28 \text{ g/mol}$) la temperatura $T_1 = 300\text{K}$ și presiunea $p_1 = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. După ce s-a consumat o masă $\Delta m = 32\text{g}$ de azot iar temperatura a scăzut până la $T_2 = 280\text{K}$, presiunea a devenit egală cu $p_2 = 60\text{kPa}$. Determinați:

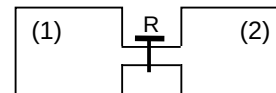
- a. volumul vasului;
- b. numărul de moli de gaz aflați în vas în starea inițială;
- c. numărul de moli de azot consumat;
- d. masa de gaz rămasă în vas.

B. SUBIECTUL II – Varianta 098

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

În două vase de volume egale, $V_1 = V_2 = 8,31 \text{ l}$, conectate printr-un tub de volum neglijabil, se află gaze la aceeași temperatură $\theta = 127^\circ \text{C}$. Inițial, robinetul R este închis (v. fig. alăturată). În vasul (1) se află $\nu_1 = 0,025$ moli de gaz cu masa molară $\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$, la presiunea $p_1 = 10^4 \text{ Pa}$. Gazul din vasul (2) are presiunea $p_2 = 10^6 \text{ Pa}$ și masa molară μ_2 . După deschiderea robinetului R, amestecul format are masa molară medie $\mu_{med} \approx 15,88 \text{ g/mol}$. Determinați:



- cantitatea de substanță din vasul (2);
- masa molară μ_2 ;
- presiunea care se stabilește în vase după deschiderea robinetului;
- masa de gaz care a trecut din vasul (2) în vasul (1) după deschiderea robinetului.

B. SUBIECTUL II – Varianta 099

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un vas de volum $V = 2\ell$ se află închis aer ($\mu = 29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$) la presiunea $p = 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $T = 300\text{K}$. Determinați:

- a. masa medie corespunzătoare unei molecule de gaz;
 - b. densitatea aerului din vas;
 - c. numărul de molecule de gaz din vas;
 - d. masa molară a amestecului obținut dacă în vas se introduce suplimentar un număr $N_2 = 6 \cdot 10^{22}$ molecule de oxigen ($\mu = 32 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$).
-

B. SUBIECTUL II – Varianta 100

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o incintă se află un gaz ideal cu masa molară $\mu = 46 \text{ g/mol}$ și densitatea $\rho = 1,26 \cdot 10^3 \text{ g/m}^3$, la presiunea $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$. Determinați:

- a. masa unei molecule;
 - b. volumul care revine în medie unei molecule;
 - c. temperatura gazului din incintă;
 - d. densitatea gazului în condiții normale de presiune și temperatură ($p_0 = 10^5 \text{ Pa}, T_0 = 273 \text{ K}$).
-

www.examendebacalaureat.blogspot.com

Variante

001-100

B. SUBIECTUL III – Varianta 001

(15 puncte)

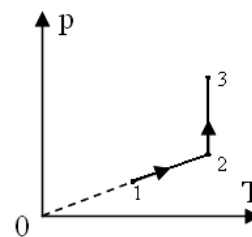
Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 5 \text{ moli}$ de gaz ideal monoatomic se află inițial în starea 1, caracterizată de parametri $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$ și $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Gazul suferă succesiunea

de procese termodinamice reprezentate în figură astfel încât $p_2 = 2p_1$ și $V_3 = \frac{V_2}{2}$.

Se consideră $\ln 2 = 0,693$.

- Reprezentați grafic procesul în coordonate (p, V) .
- Determinați valoarea maximă a temperaturii atinse de gaz.
- Calculați valoarea lucrului mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior.
- Determinați căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în procesul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.

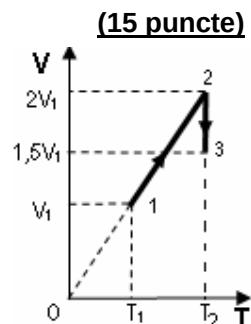


B. SUBIECTUL III – Varianta 002

Rezolvați următoarea problemă:

Un mol de gaz ideal monoatomic, aflat inițial în starea 1, la temperatura $T_1 = 300\text{ K}$, este supus succesiunii de transformări $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$, ca în figura alăturată. Se va considera $\ln\left(\frac{4}{3}\right) \cong 0,29$.

- Determinați temperatura gazului în starea 2.
- Reprezentați grafic, în coordonate (p, V) , succesiunea de transformări $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.
- Calculați energia internă a gazului în starea 3.
- Determinați lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în cursul transformării $2 \rightarrow 3$.
- Calculați căldura totală schimbată de gaz cu exteriorul în cursul transformării $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.



B. SUBIECTUL III – Varianta 003

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Motorul unui automobil funcționează după ciclul Diesel. În tabelul alăturat sunt indicate (în kilojoule, pentru un singur ciclu): variația energiei interne ΔU_{12} în cursul compresiei, căldura Q_{23} primită în urma arderii carburantului injectat, lucrul mecanic L_{23} efectuat de gaz în cursul destinderii izobare a acestuia. Căldura degajată în exterior în procesul $4 \rightarrow 1$ (desfășurat la volum constant) este 120 kJ.

Procesul $i \rightarrow j$	Q_{ij} [kJ]	L_{ij} [kJ]	ΔU_{ij} [kJ]
1 $\rightarrow$ 2			920
2 $\rightarrow$ 3	240	60	
3 $\rightarrow$ 4			
4 $\rightarrow$ 1			

- Precizați valorile căldurii Q_{12} și Q_{34} schimbate de gaz cu exteriorul în procesele $1 \rightarrow 2$ și $3 \rightarrow 4$.
 - Calculați căldura Q schimbată de gaz cu exteriorul în cursul unui ciclu.
 - Stabiliți care sunt valorile L_{12} și L_{41} ale lucrului mecanic efectuat de gaz în procesele $1 \rightarrow 2$ și $4 \rightarrow 1$.
 - Determinați valorile variației energiei interne a gazului în procesele $4 \rightarrow 1$, $2 \rightarrow 3$ și $3 \rightarrow 4$, ΔU_{41} , ΔU_{23} și ΔU_{34} .
 - Calculați raportul dintre căldura primită și lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior într-un ciclu.
-

B. SUBIECTUL III – Varianta 004

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O masă dată de azot trece din starea inițială, caracterizată de presiunea $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$ și volumul $V_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ în starea finală, caracterizată de presiunea $p_3 = 3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și volumul $V_3 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, printr-o succesiune de două procese: o transformare izocoră ($V = \text{const}$), urmată de o transformare izobară

($p = \text{const}$). Știind căldura molară la volum constant $C_v = \frac{5}{2} R$, determinați:

- a. căldura molară la presiune constantă C_p ;
 - b. variația energiei interne ΔU a azotului la trecerea din starea inițială în cea finală;
 - c. căldura totală Q schimbată de gaz cu mediul exterior la trecerea din starea 1 în starea 3;
 - d. lucrul mecanic L schimbat de gaz cu mediul exterior în transformarea izobară;
 - e. exponentul adiabatic $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$.
-

B. SUBIECTUL III – Varianta 005

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o butelie de volum $V = 0,5m^3$ se găsește o masă $m_1 = 2kg$ de oxigen (O_2). O parte din gaz fiind consumată, masa acestuia a devenit $m_2 = 0,5kg$. Butelia se găsește într-o incintă în care temperatura este menținută constantă la valoarea $t = 27^\circ C$. Se cunoaște masa molară a oxigenului $\mu_{O_2} = 32kg / kmol$ și

căldura molară izocoră $C_v = \frac{5}{2}R$. Determinați:

- a. presiunea inițială a gazului din butelie;
- b. densitatea gazului rămas în butelie;
- c. energie internă a gazului rămas în butelie;
- d. căldura necesară încălzirii gazului după închiderea buteliei, pentru ca presiunea să devină egală cu cea inițială.

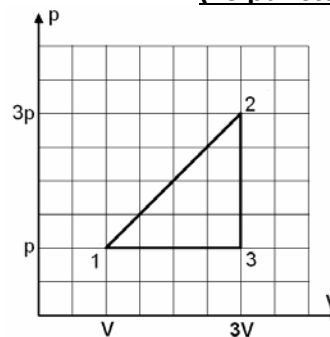
B. SUBIECTUL III – Varianta 006

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un motor termic având ca substanță de lucru 1 mol de gaz ideal monoatomic parcurge ciclul termodinamic reprezentat în figură. Fiind cunoscute valorile parametrilor $p = 10^5\text{ Pa}$, respectiv $V = 0,01\text{ m}^3$, determinați:

- temperaturile gazului în stările 1, 2 și 3;
- lucrul mecanic efectuat de substanța de lucru la fiecare parcurgere a procesului ciclic;
- căldura primită de substanța de lucru la fiecare parcurgere a procesului ciclic;
- căldura cedată de sistem la fiecare parcurgere a procesului ciclic.



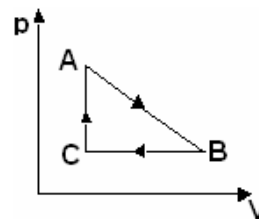
B. SUBIECTUL III – Varianta 007

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 1 \text{ mol}$ de oxigen efectuează ciclul reversibil $ABCA$ de forma unui triunghi în care BC este un proces izobar și CA este un proces izocor. În starea A presiunea este $p_A = 416,5 \text{ kPa}$ și densitatea oxigenului $\rho_A = 3,2 \text{ kg/m}^3$, în starea B volumul este $V_B = 2V_A$ iar în starea C presiunea este $p_C = (1/2)p_A$. Cunoscând masa molară a oxigenului $\mu = 32 \text{ g/mol}$ și exponentul adiabatic $\gamma = 1,4$ determinați:

- a. volumul gazului în starea A ;
- b. variația energiei interne a gazului în procesul AB ;
- c. lucrul mecanic efectuat în decursul unui ciclu;
- d. căldura primită de gaz în procesul CA .



B. SUBIECTUL III – Varianta 008

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

În corpul de pompă al unei mașini termice se găsește aer ($\gamma = \frac{7}{5}$), care la temperatura $T_1 = 400K$ și presiunea

$p_1 = 5 \cdot 10^5 Pa$ ocupă volumul $V_1 = 2\ell$. Gazul suferă o transformare în care temperatura rămâne constantă, ajungând în starea 2, în care volumul este $V_2 = 2,6\ell$, apoi o comprimare în care presiunea gazului rămâne constantă, până în starea 3, după care revine în starea inițială printr-o transformare în care volumul rămâne constant.

- a. Exprimați temperatura T_1 în grade Celsius.
 - b. Calculați căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în procesul $3 \rightarrow 1$.
 - c. Calculați căldura cedată de gaz în procesul $2 \rightarrow 3$.
 - d. Calculați variația de energie internă a gazului în cursul procesului $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.
 - e. Calculați lucrul mecanic efectuat de gaz în cursul transformării în care volumul rămâne constant.
-

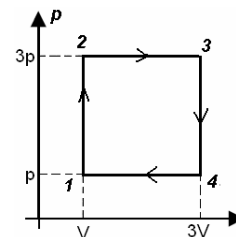
B. SUBIECTUL III – Varianta 009

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 1 \text{ mol}$ de gaz ideal monoatomic suferă transformarea ciclică $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ din figura alăturată. Se cunosc rapoartele $V_3/V_2 = 3$, $p_2/p_1 = 3$ și temperatura în starea 1, $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Determinați:

- căldura primită de gaz în acest proces;
- lucrul mecanic total efectuat într-un ciclu;
- căldura cedată de gaz în acest proces.

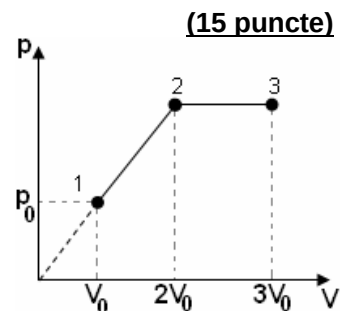


B. SUBIECTUL III – Varianta 010

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de 14g azot molecular ($\mu_{N_2} = 28 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ și $C_V = 5R/2$) se află inițial în starea caracterizată de parametrii $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$ și $V_0 = 3 \text{ L}$. Ea este supusă procesului $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ reprezentat în figura alăturată. Determinați:

- lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în procesul $1 \rightarrow 2$;
- variația energiei interne a gazului în procesul $1 \rightarrow 3$;
- căldura absorbită de gaz în procesul $2 \rightarrow 3$;
- căldura molară a gazului pe transformarea 1-2.



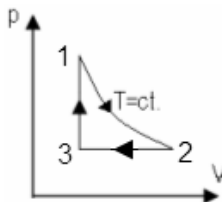
B. SUBIECTUL III – Varianta 011

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O masă de gaz ideal suferă transformarea ciclică reprezentată în figura alăturată ($1 \rightarrow 2$ este transformare izotermă). Folosind datele din tabel să se determine:

- căldura absorbită pe transformarea 1-2;
- variația energiei interne pe transformarea 2-3;
- căldura schimbată cu mediul exterior în transformarea 2-3;
- căldura totală schimbată cu exteriorul în transformarea ciclică;
- reprezentarea grafică în coordonate (p,T)



Tr.	ΔU	L	Q
1 $\rightarrow$ 2		20J	
2 $\rightarrow$ 3			
3 $\rightarrow$ 1	15J		
Ciclu		15J	

B. SUBIECTUL III – Varianta 012

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal având căldura molară la volum constant $C_V = 3R/2$, se găsește inițial în starea (1) în care ocupă volumul $V_1 = 2l$ la presiunea $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$. Gazul este supus următoarei succesiuni de transformări: (1) → (2) încălzire izocoră până la presiunea $2p_1$; (2) → (3) destindere izobară până la volumul $2V_1$; (3) → (4) răcire izocoră până la presiunea p_1 ; (4) → (1) comprimare izobară până în starea inițială.

- a. Reprezentați ciclul termodinamic efectuat de gaz în diagramă (p, V) .
 - b. Arătați că stările (2) și (4) se găsesc pe aceeași izotermă.
 - c. Calculați lucrul mecanic efectuat de gaz într-un ciclu complet.
 - d. Determinați variația energiei interne a gazului în destinderea izobară.
-

B. SUBIECTUL III – Varianta 013

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Motorul unui automobil funcționează după ciclul Otto. În tabela alăturată sunt indicate (în kilojoule, pentru un singur ciclu): variația energiei interne ΔU_{12} în cursul compresiei, căldura Q_{23} primită în urma exploziei amestecului carburant și lucrul mecanic L_{34} efectuat de gaz în cursul destinderii acestuia.

Procesul $i \rightarrow j$	Q_{ij} [kJ]	L_{ij} [kJ]	ΔU_{ij} [kJ]
1→2			720
2→3	480		
3→4		900	
4→1			

- Precizați valorile căldurii Q_{12} și Q_{34} schimbate de gaz cu exteriorul în procesele 1→2 și 3→4.
 - Stabiliți care sunt valorile L_{23} și L_{41} ale lucrului mecanic efectuat de gaz în procesele 2→3 și 4→1.
 - Determinați variația energiei interne a gazului ΔU_{41} în procesul 4→1.
 - Calculați căldura Q schimbată de gaz cu exteriorul în cursul unui ciclu.
-

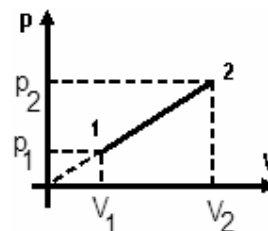
B. SUBIECTUL III – Varianta 014

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de ν moli de gaz ideal monoatomic trece din starea de echilibru termodinamic 1 caracterizată de parametrii p_1, V_1 , în starea 2 în care volumul este $V_2 = nV_1$, printr-o transformare care în coordonate (p, V) este reprezentată printr-o dreaptă care trece prin origine, așa cum se poate observa în figura alăturată. Determinați:

- raportul presiunilor din starea finală și cea inițială, p_2/p_1 ;
- raportul temperaturilor din starea finală și cea inițială, $\frac{T_2}{T_1}$;
- expresia variației energiei interne și a lucrului mecanic efectuat;
- expresia căldurii molare C_{12} a gazului în transformarea dată.



B. SUBIECTUL III – Varianta 015

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O masă de gaz ideal suferă o transformare adiabatică ($pV^\gamma = \text{const}$, $\gamma > 1$). Gazul evoluează din starea 1 în care $p_1 = 8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 15 \text{ l}$ și $T_1 = 600 \text{ K}$ în starea 2 în care $p_2 = 10^5 \text{ Pa}$ și $V_2 = 6 \text{ l}$. Din starea 2 el suferă o transformare izotermă până în starea 3 și revine la starea inițială printr-o transformare izobară. Determinați:

- a. exponentul γ ;
- b. temperatura gazului în starea 2;
- c. lucrul mecanic efectuat în procesul $3 \rightarrow 1$;
- d. variația energiei interne a gazului în procesul $1 \rightarrow 2$.

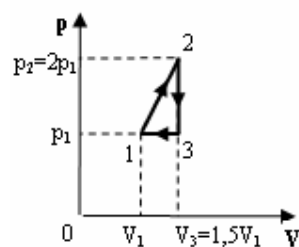
B. SUBIECTUL III – Varianta 016

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un mol de gaz ideal biatomic, aflat inițial în starea 1 în care parametrii sunt $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și $V_1 = 4 \text{ l}$, este supus transformării ciclice $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ reprezentată în coordonate (p, V) în figura alăturată. Determinați:

- energia internă a gazului în starea 1;
- lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în cursul transformării $1 \rightarrow 2$;
- căldura schimbată de gaz cu exteriorul în cursul transformării $1 \rightarrow 2$;
- valoarea raportului dintre lucrul mecanic total schimbat de gaz cu exteriorul în timpul unui ciclu și căldura **primită** de gaz în acest timp.



B. SUBIECTUL III – Varianta 017

(15 puncte)

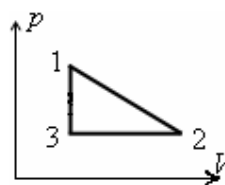
Rezolvați următoarea problemă:

Un kilomol de oxigen (masa molară a oxigenului este $\mu = 32 \text{ g/mol}$ iar căldura molară izocoră $C_v = 5R/2$) efectuează un proces termodinamic ciclic reversibil reprezentat în desenul alăturat. Cunoșcând presiunea gazului în starea de echilibru termodinamic 1, $p_1 = 416,5 \text{ kPa}$ și densitatea sa în această stare

$\rho_1 = 3,2 \text{ kg/m}^3$ și știind că între parametrii gazului există relațiile $p_3 = \frac{p_1}{2}$ și

$V_2 = 2V_1$, calculați:

- valorile presiunii, temperaturii și volumului în starea 2;
- lucrul mecanic efectuat de gaz într-un ciclu;
- variația energiei interne pentru întregul ciclu;
- căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în transformarea 3 – 1.



B. SUBIECTUL III – Varianta 018

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O mașină termică ideală produce în timpul unui ciclu un lucru mecanic $L = 80\text{kJ}$. Temperatura sursei calde

este $T_1 = 400\text{K}$, temperatura sursei reci $T_2 = 300\text{K}$ și se cunoaște faptul că $\frac{T_2}{T_1} = \frac{|Q_{cedată}|}{Q_{primită}}$. Determinați:

- a. variația energiei interne în timpul unui ciclu;
- b. căldura absorbită de la sursa caldă în timpul unui ciclu;
- c. căldura cedată sursei reci în timpul unui ciclu;
- d. raportul dintre lucrul mecanic și căldura primită.

B. SUBIECTUL III – Varianta 019

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de azot (N_2) de masă $m = 20g$ este închisă într-o incintă, aflându-se inițial la presiunea $p_0 = 10^5 N/m^2$ și temperatura $t_1 = 27^\circ C$. Prin încălzirea la volum constant, presiunea gazului a crescut de $n = 3$ ori. Se cunoaște masa molară a azotului molecular $\mu_{N_2} = 28g/mol$ și căldura molară izocoră $C_V = \frac{5}{2}R$.

Determinați:

- a. volumul ocupat de gaz;
- b. temperatura finală;
- c. căldura absorbită de gaz;
- d. variația energiei interne a gazului;
- e. lucrul mecanic efectuat de gaz.

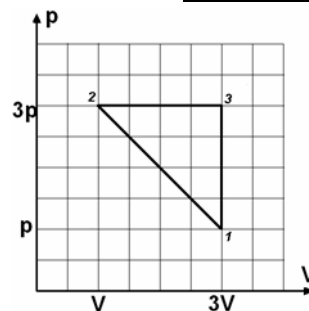
B. SUBIECTUL III – Varianta 020

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un motor termic având ca substanță de lucru 1 mol de gaz ideal monoatomic parcurge ciclul termodinamic reprezentat în figură. Fiind cunoscute valorile parametrilor $p = 10^5\text{ Pa}$ respectiv, $V = 0,01\text{ m}^3$, determinați:

- temperaturile gazului în stările 1, 2 și 3;
- lucrul mecanic efectuat de gaz la fiecare parcurgere a procesului ciclic;
- căldura primită de substanța de lucru în procesul izobar;
- căldura cedată de către gaz în procesul izocor;
- variația energiei interne pe parcursul a 5 cicluri complete.

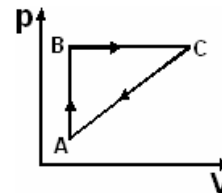


B. SUBIECTUL III – Varianta 021

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un motor termic funcționează după un ciclu ABC reprezentat în figura alăturată, format din: procesul izocor AB ($V = \text{const.}$), procesul izobar BC ($p = \text{const.}$) și procesul CA reprezentat în coordonate p - V printr-o dreaptă. În starea inițială gazul ocupă volumul $V_A = 4\ell$ la presiunea $p_A = 200\text{kPa}$, în starea B presiunea este $p_B = 3p_A$, iar în C volumul este $V_C = 2V_A$. Cunosând $C_V = 5R/2$, determinați:



- lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în transformarea CA ;
- căldura primită de motor în transformarea BC ;
- variația energiei interne în transformarea AB ;
- raportul $\Delta U_{BC} / L_{BC}$ dintre variația energiei interne și lucrul mecanic efectuat de gaz în procesul BC .

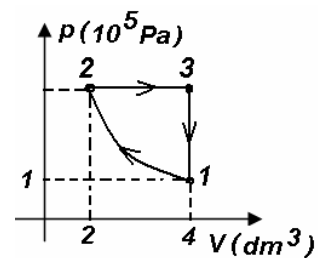
B. SUBIECTUL III – Varianta 022

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un mol de gaz ideal monoatomic evoluează după un ciclu conform graficului alăturat. Se cunoaște că în transformarea $1 \rightarrow 2$ temperatura este constantă și $\ln 2 = 0,693$. Determinați:

- a. căldura schimbată de sistem cu mediul exterior în procesul $1 \rightarrow 2$;
- b. căldura schimbată de sistem cu mediul exterior în procesul $2 \rightarrow 3$;
- c. căldură cedată de sistem mediului exterior în procesul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$.



B. SUBIECTUL III – Varianta 023

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Considerăm trei motoare termice, M_1 , M_2 și M_3 pentru care raportul r dintre lucrul mecanic efectuat în fiecare ciclu L și căldura primită Q este același: $r_1 = r_2 = r_3 = r = \frac{2}{5}$. Furnizăm primului motor, în cursul fiecărui ciclu,

căldura $Q = 100$ kJ. Căldura cedată într-un ciclu de M_1 este preluată integral de M_2 , iar căldura cedată într-un ciclu de M_2 este preluată integral de M_3 . Calculați, considerând că motoarele funcționează sincron:

- a. lucrul mecanic efectuat în cursul unui ciclu de M_1 ;
 - b. căldura cedată în cursul unui ciclu de M_2 ;
 - c. lucrul mecanic efectuat în cursul unui ciclu de M_3 ;
 - d. raportul dintre lucrul mecanic furnizat de ansamblul format din cele trei motoare M_1 , M_2 și M_3 și căldura primită de acest ansamblu.
 - e. raportul dintre căldura primită de ansamblul format din motoarele M_2 și M_3 și lucrul mecanic furnizat de acest ansamblu.
-

B. SUBIECTUL III – Varianta 024

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un vas închis ermetic se află $m = 16g$ oxigen ($\mu = 32g/mol$), considerat gaz ideal, la presiunea $p = 1,5 \cdot 10^5 Pa$ și temperatura $t = 47^\circ C$. Gazul este încălzit la volum constant până când presiunea se dublează. Se cunoaște căldura molară izocoră $C_v = 5R/2$. Determinați:

- a. căldura primită de gaz în procesul de mai sus;
- b. variația energiei interne a gazului;
- c. lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior.
- d. Gazul aflat la temperatura t și presiunea p , este supus unui proces foarte lent pe parcursul căruia între presiune și volum există relația $p = ct \cdot V$. Determinați lucrul mecanic efectuat dacă presiunea se dublează.

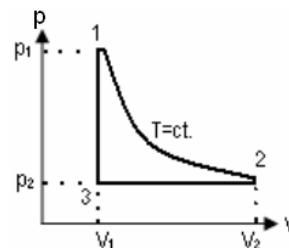
B. SUBIECTUL III – Varianta 025

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

În cilindru cu piston mobil al unui motor termic se găsește o cantitate de aer care ocupă volumul $V_1 = 2\ell$ la temperatura $T_1 = 800K$. Aerul din cilindru exercită asupra pistonului o forță de apăsare $F = 10kN$. În timpul funcționării motorului gazul este supus procesului ciclic reprezentat în figura alăturată, format din: o destindere izotermă în urma căreia volumul devine $V_2 = 4\ell$, apoi o comprimare izobară până în starea 3 de unde revine în starea inițială 1 printr-o încălzire izocoră. Se cunoaște suprafața pistonului $S = 200cm^2$ și $\ln 2 \cong 0,69$. Determinați:

- presiunea gazului în starea 1.
- căldura primită de gaz în transformarea $1 \rightarrow 2$.
- lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior în transformarea $2 \rightarrow 3$.
- temperatura gazului în starea 3.
- lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior în timpul unui ciclu.



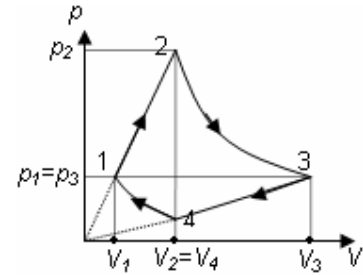
B. SUBIECTUL III – Varianta 026

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de gaz ideal biatomic ($C_V = 5R/2$) efectuează o transformare ciclică, reprezentată în coordonate (p,V) în figura alăturată. Transformările 2–3 și 4–1 au loc la temperaturi constante. Se cunosc parametrii termodinamici ai stării 1: $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$; $V_1 = 2\ell$; $T_1 = 300\text{K}$ și volumul în starea 4, $V_4 = 5\ell$. Cunoscând că $\ln 2,5 \approx 0,92$, calculați:

- parametrii termodinamici corespunzători stării 2;
- lucrul mecanic în procesul 1-2;
- căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în procesul 2-3;
- variația energiei interne în procesul 3-4.



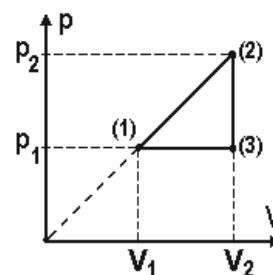
B. SUBIECTUL III – Varianta 027

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal având căldura molară la volum constant $C_V = 3R / 2$, efectuează ciclul termodinamic din figura alăturată. Parametri gazului în starea (1) sunt $p_1 = 10^5 \text{ N} / \text{m}^2$ și $V_1 = 2 \text{ l}$ iar volumul maxim atins de gaz în cursul ciclului este $V_2 = 2V_1$. Pentru un ciclu complet determinați:

- lucrul mecanic efectuat de gaz;
- căldura cedată de gaz;
- căldura absorbită de gaz.



B. SUBIECTUL III – Varianta 028

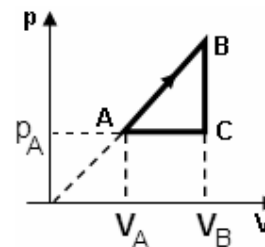
(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal având căldura molară la volum constant $C_V = \frac{5}{2}R$ parcurge ciclul

din figură. Se cunosc: $p_A = 10^5 \text{ N/m}^2$, $V_A = 10^{-3} \text{ m}^3$, $V_B = V_C = 2\ell$. Determinați:

- presiunea în starea B;
- lucrul mecanic efectuat pe întregul ciclu termodinamic;
- variația energiei interne în transformarea AB;
- căldura totală schimbată de gazul ideal cu exteriorul pe parcursul unui ciclu.



B. SUBIECTUL III – Varianta 029

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de gaz ideal monoatomic având volumul $V_1 = 2 \ell$ și presiunea $p_1 = 300 \text{ kPa}$ evoluează după un ciclu termodinamic compus din următoarele procese: procesul izobar $1 \rightarrow 2$ până la $V_2 = 3V_1$, procesul izoterm $2 \rightarrow 3$ până la $p_3 = \frac{p_1}{2}$, procesul izobar $3 \rightarrow 4$ până la $V_4 = V_1$, și procesul izocor $4 \rightarrow 1$ până în starea inițială. Se consideră $\ln 2 \cong 0,693$.

- a. Reprezentați succesiunea de procese termodinamice în coordonate (p, V) .
- b. Calculați variația energiei interne a gazului în procesul $1 \rightarrow 2$.
- c. Calculați lucrul mecanic efectuat de gaz în procesul $2 \rightarrow 3$.
- d. Determinați căldura cedată de gaz în cursul ciclului termodinamic.

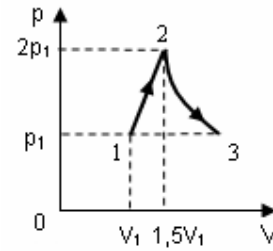
B. SUBIECTUL III – Varianta 030

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un mol de gaz ideal, aflat inițial în starea 1 în care presiunea este $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ iar volumul $V_1 = 3 \text{ l}$, este supus transformării $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$, reprezentată în figura alăturată. Transformarea $2 \rightarrow 3$ este izotermă iar transformarea $1 \rightarrow 2$ se reprezintă printr-o dreaptă în coordonate (p, V) . Se va considera $\ln 2 \cong 0,693$. Determinați:

- a. temperatura gazului în starea 2;
- b. volumul gazului în starea 3;
- c. lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în cursul transformării $1 \rightarrow 2$;
- d. căldura schimbată de gaz cu exteriorul în cursul transformării $2 \rightarrow 3$;
- e. variația relativă a energiei interne a gazului între stările 1 și 3.



B. SUBIECTUL III – Varianta 031

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal, având masa $m = 1,6\text{kg}$ este închis într-un cilindru cu piston. Presiunea gazului la temperatura $T_1 = 300\text{K}$ este $p_1 = 5 \cdot 10^5\text{Pa}$. Gazul este comprimat la temperatură constantă până la o presiune de două ori mai mare, iar lucrul mecanic în acest proces este $L = -0,693 \cdot 10^6\text{J}$. Știind că $\ln 2 = 0,693$, determinați:

- a. masa molară a gazului;
- b. volumul gazului în starea inițială;
- c. variația energiei interne a gazului;
- d. căldura schimbată de gaz cu exteriorul, în acest proces.

B. SUBIECTUL III – Varianta 032

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-o incintă de volum $V_1 = 20\text{m}^3$ se află o masă de gaz la presiunea $p_1 = 10^5\text{Pa}$. Gazul este încălzit la volum constant până la presiunea $p_2 = 2 \cdot 10^5\text{Pa}$. Se cunoaște căldura molară izocoră, $C_v = \frac{5}{2}R$. Determinați:

- a. căldura molară la presiune constantă C_p
- b. variația energiei interne a gazului;
- c. căldura schimbată de gaz cu mediul exterior;
- d. lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul.
- e. Să se traseze graficul transformării, în coordonate (p, V) .

B. SUBIECTUL III – Varianta 033

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz considerat ideal aflat într-un cilindru cu piston este încălzit cu $\Delta T = 40\text{ K}$ la presiune constantă (transformarea AB) absorbind căldura 33240 J, apoi este răcit izocor până la temperatura inițială (transformarea BC). Se cunoaște $\nu = 40\text{ moli}$. Determinați:

- a. variația totală a energiei interne a gazului în transformarea ABC;
 - b. căldura molară a gazului la presiune constantă;
 - c. lucrul mecanic efectuat de gaz în transformarea ABC;
 - d. căldura schimbată de gaz cu exteriorul în transformarea BC.
-

B. SUBIECTUL III – Varianta 034

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un cilindru cu piston mobil, de masă neglijabilă, care se poate deplasa fără frecări, se află un gaz ideal biatomic ($C_v = 5R/2$). În starea inițială gazul ocupă volumul $V_1 = 8 \ell$ la presiunea $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$. Gazul este comprimat izoterm până în starea 2 în care volumul este $V_2 = 2 \ell$, după care este răcit izocor până în starea finală 3, în care presiunea redevine $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$. Se consideră $\ln 2 \cong 0,693$.

- a. Reprezentați procesul în coordonate (p, V) ;
 - b. Calculați presiunea gazului în starea 2;
 - c. Determinați valoarea lucrului mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior;
 - d. Determinați valoarea căldurii cedate de gaz mediului exterior.
-

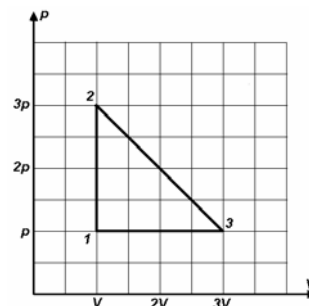
B. SUBIECTUL III – Varianta 035

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un motor termic având ca substanță de lucru 1 mol de gaz ideal monoatomic ($C_v = 3R/2$) parcurge ciclul termodinamic reprezentat în figură. Fiind cunoscute valorile parametrilor $p = 10^5\text{ Pa}$ respectiv, $V = 0,01\text{ m}^3$, determinați:

- temperaturile gazului în stările 1, 2 și 3;
- lucrul mecanic efectuat de substanța de lucru în procesul $2 \rightarrow 3$;
- căldura primită de substanța de lucru în procesul izocor;
- căldura cedată de sistem în procesul izobar;
- variația energiei interne a gazului după parcurgerea a trei cicluri complete.



B. SUBIECTUL III – Varianta 036

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $m = 2g$ de hidrogen ($\mu_{H_2} = 2g/mol$) aflat inițial în starea A, în care presiunea este $p_A = 8,32 \cdot 10^5 Pa$ și volumul $V_A = 2 \cdot 10^{-2} m^3$ parcurge un proces ciclic format dintr-o destindere izotermă AB ($T = const.$), în cursul căreia volumul gazului crește de trei ori, o comprimare izobară BC ($p = const.$) și o încălzire izocoră CA ($V = const.$). Se cunoaște: $C_V = (5/2)R$ și $\ln 3 = 1,1$.

- Reprezentați procesul ciclic parcurs de hidrogen în coordonate p, V și V, T ;
 - Determinați variația energiei interne a gazului în procesul BC ;
 - Calculați lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior pe parcursul întregului proces ciclic;
 - Determinați raportul dintre cantitățile de căldură Q_{CA} / Q_{AB} schimbate de gaz cu exteriorul în cele două procese.
-

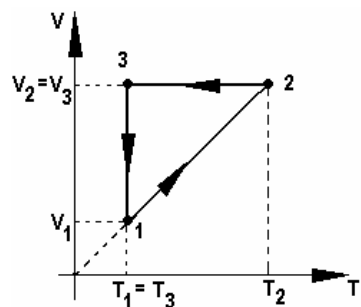
B. SUBIECTUL III – Varianta 037

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un mol de gaz ideal monoatomic ($C_V = \frac{3}{2}R$) parcurge transformarea ciclică ilustrată în figura alăturată. Se cunoaște temperatura gazului în starea 1, $T_1 = 300\text{ K}$ și faptul că în starea 2 temperatura are valoarea $T_2 = 3T_1$. Se știe că $\ln 3 = 1.1$.

- Reprezentați transformarea ciclică în coordonate (p,V).
- Determinați lucrul mecanic efectuat de gaz în transformarea $1 \rightarrow 2$.
- Calculați variația energiei interne a gazului în transformarea $2 \rightarrow 3$.
- Determinați căldura cedată de gaz în transformarea $3 \rightarrow 1$.



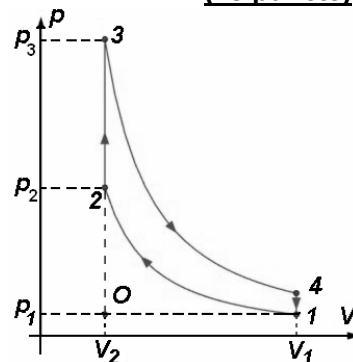
B. SUBIECTUL III – Varianta 038

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

În 1867, germanul Nicolaus August Otto a realizat un motor termic eficient care îi poartă numele. Aproximarea succesiunii proceselor din acest motor este prezentată în figura alăturată (două adiabate și două izocore). În timpul unui proces adiabatic $p \cdot V^\gamma = \text{constant}$. Dacă substanța de lucru este $\nu = 1 \text{ mol}$ de gaz ideal monoatomic ($C_v = 3R/2$), temperatura $T_1 = 400 \text{ K}$, $p_3 = 15p_2$ iar raportul de compresie se consideră $V_1/V_2 = \varepsilon = 8$, determinați:

- căldura schimbată cu mediul exterior în procesul $3 \rightarrow 4$;
- căldura cedată în timpul unui ciclu;
- lucrul mecanic în procesul $1 \rightarrow 2$;
- căldura schimbată cu exteriorul în procesul $2 \rightarrow 3$.



B. SUBIECTUL III – Varianta 039

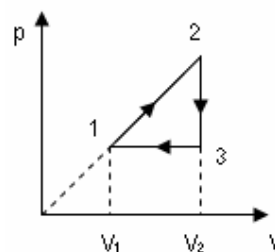
(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un mol de gaz ideal monoatomic $\left(C_V = \frac{3}{2}R\right)$ parcurge ciclul din figura

alăturată. Se cunosc $T_1 = 300K$ și $V_2 = 2V_1$. Transformarea 1-2 este reprezentată în coordonate p-V printr-o dreaptă care trece prin origine. Determinați:

- temperatura T_2 ;
- raportul presiunilor din stările 2 și 1, p_2/p_1 ;
- lucrul mecanic efectuat de gaz în cursul unui ciclu;
- căldura cedată în transformarea 3-1.
- Specificați transformările din ciclul reprezentat în figura alăturată în care gazul primește căldură.



B. SUBIECTUL III – Varianta 040

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un cilindru orizontal, prevăzut cu un piston etanș care se poate mișca fără frecări, se află un gaz ideal monoatomic ($C_V = \frac{3}{2}R$) la temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$ și presiunea $p = 10^5 \text{ N/m}^2$. Volumul inițial ocupat de gaz este $V_1 = 1\text{L}$. Se cunoaște că $\ln 2 \cong 0,693$

- a. Determinați numărul de moli de gaz din cilindru.
 - b. Gazul este încălzit lent până când volumul se dublează. Calculați variația energiei interne a gazului.
 - c. Ulterior cilindrul este adus în poziție verticală cu pistonul în jos, astfel încât gazul își dublează din nou volumul printr-o transformare izotermă. Calculați lucrul mecanic total efectuat de gaz în cele două transformări.
 - d. Reprezentați grafic cele două procese în coordonate $(p - V)$.
-

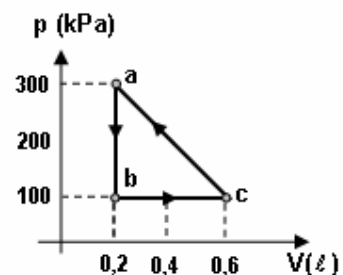
B. SUBIECTUL III – Varianta 041

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de aer, considerat gaz ideal, suferă transformările reprezentate în diagrama din figura alăturată. Determinați:

- Raportul $\frac{T_c}{T_a}$;
- Lucrul mecanic efectuat în transformarea $a \Rightarrow b \Rightarrow c$;
- Căldura schimbată cu mediul exterior în transformarea $a \Rightarrow b \Rightarrow c$;
- Căldura schimbată cu mediul exterior în transformarea $c \Rightarrow a$.



B. SUBIECTUL III – Varianta 042

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

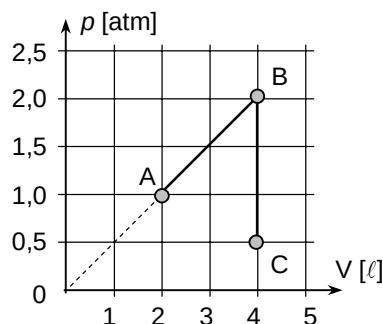
Gazul ideal închis etanș într-un corp de pompă cu volumul 2ℓ se află la o presiune egală cu presiunea atmosferică normală ($p_0 = 1\text{ atm} \cong 10^5\text{ Pa}$) și efectuează următoarea succesiune de transformări reversibile:

AB: gazul primește căldură astfel încât presiunea să crească proporțional cu volumul, până când volumul se dublează;

BC: pistonul este blocat și gazul se răcește până când presiunea scade la jumătate din presiunea atmosferică.

Considerând că exponentul adiabatic al gazului are valoarea $\gamma = 1,5$, calculați:

- de câte ori a crescut temperatura absolută în transformarea AB;
- variația energiei interne a gazului în transformarea ABC;
- lucrul mecanic efectuat de gaz în transformarea ABC;
- căldura cedată în transformarea BC;
- căldura primită în transformarea AB.

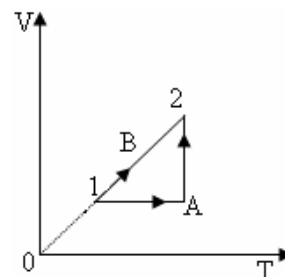


B. SUBIECTUL III – Varianta 043

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 2 \text{ moli}$ de gaz biatomic $\left(C_V = \frac{5}{2}R\right)$ evoluează între două stări de echilibru termodinamic 1 și 2 prin două procese distincte: $1 \rightarrow A \rightarrow 2$, respectiv $1 \rightarrow B \rightarrow 2$, ca în figura alăturată. Se cunosc : $V_1 = 400 \ell$, $T_1 = 300 \text{ K}$, $V_2 = 800 \ell$ și $\ln 2 \cong 0,69$.



- Reprezentați procesele în coordonate (p, V) .
- Calculați lucrul mecanic în cele două procese ($1 \rightarrow A \rightarrow 2$ și $1 \rightarrow B \rightarrow 2$).
- Determinați variația energiei interne a gazului la trecerea din starea 1 în starea 2.
- Calculați căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în cele două procese ($1 \rightarrow A \rightarrow 2$ și $1 \rightarrow B \rightarrow 2$).

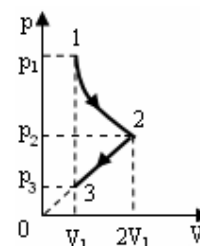
B. SUBIECTUL III – Varianta 044

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal biatomic aflat inițial în starea 1 în care presiunea este $p_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și volumul $V_1 = 1 \text{ l}$ este supus transformării $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$, ca în figura alăturată. Transformarea $1 \rightarrow 2$ este izotermă iar transformarea $2 \rightarrow 3$ este reprezentată în coordonate (p,V) printr-o dreaptă care trece prin origine. Se consideră $\ln 2 \cong 0,693$. Determinați:

- presiunea gazului în starea 3;
- căldura schimbată de gaz cu exteriorul în cursul transformării $1 \rightarrow 2$;
- lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în cursul transformării $2 \rightarrow 3$;
- variația energiei interne a gazului între stările 1 și 3.



B. SUBIECTUL III – Varianta 045

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un cilindru vertical închis în partea superioară cu un piston etanș de masă $m = 5\text{kg}$ și secțiune $s = 10\text{cm}^2$, care se poate mișca fără frecare, se află o cantitate de gaz ideal având căldura molară la volum constant $C_V = 3R / 2$. Datorită încălzirii gazul din cilindru efectuează un lucru mecanic $L = 60\text{J}$. Cunoscând presiunea atmosferică $p_0 = 10^5\text{N} / \text{m}^2$, și accelerația gravitațională $g = 10\text{m} / \text{s}^2$, determinați:

- a. presiunea gazului din cilindru;
- b. deplasarea pistonului în urma încălzirii gazului;
- c. variația energiei interne a gazului în acest proces;
- d. căldura absorbită de gaz.

B. SUBIECTUL III – Varianta 046

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de gaz monoatomic $\left(C_v = \frac{3}{2}R\right)$ trece printr-o transformare izocoră din starea inițială caracterizată de presiunea $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$ și volumul $V_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, în starea finală caracterizată de presiunea $p_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Determinați:

- a. variația energiei interne, ΔU ;
 - b. lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior în acest proces;
 - c. căldura schimbată cu mediul exterior;
 - d. căldura molară izobară.
 - e. Reprezentați grafic procesul în coordonate (p, V) .
-

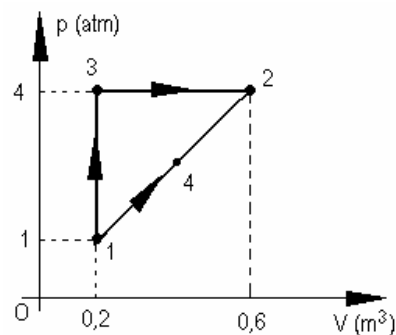
B. SUBIECTUL III – Varianta 047

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal biatomic ($C_v = \frac{5}{2}R$) poate trece din starea de echilibru termodinamic 1 în starea de echilibru termodinamic 2, în două moduri distincte: prin transformările $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$ (o transformare izocoră urmată de una izobară), respectiv transformarea generală $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$ (vezi figura alăturată). Cunoscând valorile presiunilor și volumelor indicate pe grafic și faptul că $1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ Pa}$, determinați:

- căldura absorbită de gaz în procesul $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$;
- lucrul mecanic efectuat, în procesul $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$;
- variația energiei interne ΔU_{1-2} .



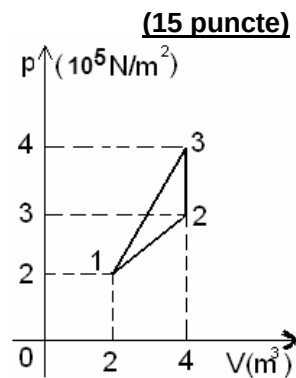
B. SUBIECTUL III – Varianta 048

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 2 \text{ kmoli}$ de oxigen molecular ($C_V = \frac{5}{2}R$) aflat la presiunea

$p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ ocupă volumul $V_1 = 2 \text{ m}^3$. Gazul parcurge o succesiune de transformări ilustrate în graficul din figura alăturată. Determinați:

- lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior când gazul parcurge ciclul în succesiunea 1231;
- lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior când gazul parcurge ciclul în succesiunea 1321;
- variația temperaturii gazului în transformarea 2-3;
- căldura cedată de gaz în procesul 3-1.



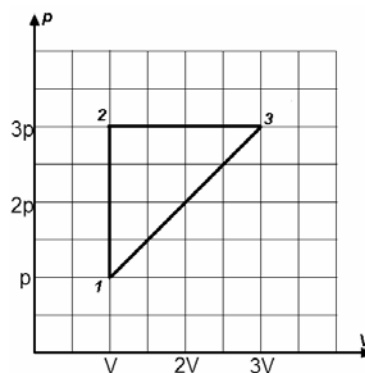
B. SUBIECTUL III – Varianta 049

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un motor termic având ca substanță de lucru 1 mol de gaz ideal monoatomic parcurge ciclul termodinamic reprezentat în figură. Fiind cunoscute valorile parametrilor $p = 10^5\text{ Pa}$, respectiv $V = 0,01\text{ m}^3$, determinați:

- temperaturile gazului în stările 1, 2 și 3;
- lucrul mecanic efectuat de substanța de lucru la fiecare parcurgere a procesului ciclic;
- căldura primită de substanța de lucru la fiecare parcurgere a procesului ciclic;
- căldura cedată de sistem la fiecare parcurgere a procesului ciclic.



B. SUBIECTUL III – Varianta 050

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de azot, cu masa molară $\mu = 28g/mol$ și $C_V = 5R/2$, poate trece din starea inițială A în care presiunea este $p_A = 10^5 Pa$ și volumul $V_A = 2L$ în starea finală C caracterizată de parametrii $p_C = 3 \cdot 10^5 Pa$ și $V_C = 5L$ prin două procese distincte: procesul ABC , format dintr-un proces izocor AB ($V = const.$) și un proces izobar BC ($p = const.$), respectiv procesul ADC în care AD este un proces izobar, iar DC un proces izocor.

Determinați:

- a. căldura specifică izobară pentru azot;
 - b. variația energiei interne în procesul ABC ;
 - c. căldura schimbată de gaz cu exteriorul în procesul ADC ;
 - d. raportul dintre lucrul mecanic efectuat de gaz în procesul ABC și lucrul mecanic efectuat în procesul ADC .
-

B. SUBIECTUL III – Varianta 051

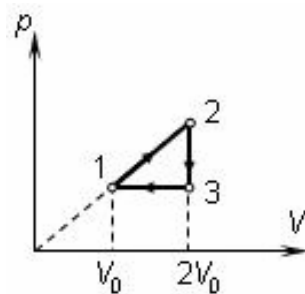
(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 3 \text{ mol}$ de gaz ideal monoatomic ($C_V = 3R/2$) parcurge ciclul $1 \Rightarrow 2 \Rightarrow 3 \Rightarrow 1$ din figura alăturată. Temperatura absolută în starea 1 este $T_0 = 300 \text{ K}$. În transformarea $1 \Rightarrow 2$, reprezentată în coordonate Clapeyron printr-o porțiune dintr-o dreaptă ce trece prin origine, volumul gazului se dublează.

Determinați:

- temperatura absolută în starea 3 ;
- căldura schimbată de gaz cu exteriorul în transformarea izobară
- căldura schimbată de gaz cu exteriorul în transformarea $1 \Rightarrow 2$;
- lucrul mecanic efectuat de gaz pe un ciclu;



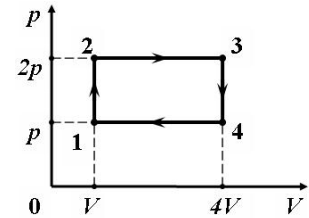
B. SUBIECTUL III – Varianta 052

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un motor termic funcționează după ciclul din figura alăturată, format din două transformări izobare corespunzătoare presiunilor p și $2p$ respectiv două transformări izocore corespunzătoare volumelor V și $4V$.

Motorul termic utilizează ca substanță de lucru $\nu = 2 \text{ moli}$ de heliu, exponentul adiabatic al gazului fiind $\gamma = 5/3$. Temperatura minimă atinsă de gaz în acest proces ciclic este $t_{\min} = 27^\circ\text{C}$.



- Reprezentați procesul ciclic descris în sistemul de coordonate (V, T) .
- Calculați temperatura maximă atinsă de gaz într-un ciclu.
- Determinați lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior într-un ciclu.
- Determinați căldura absorbită de gaz într-un ciclu.

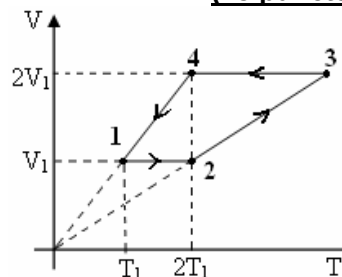
B. SUBIECTUL III – Varianta 053

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un *mol* de gaz ideal cu exponentul adiabatic $\gamma = 5/3$ parcurge un ciclu termodinamic reprezentat în coordonate $V-T$ în figura alăturată.

- Reprezentați procesul ciclic în coordonate $(p-V)$.
- Determinați parametrii stărilor 2, 3 și 4 în funcție de parametrii stării 1, p_1 , V_1 și T_1 .
- Calculați lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior în cursul unui ciclu, cunoscând valoarea temperaturii stării inițiale, $T_1=300$ K.
- Calculați căldura totală absorbită în cursul transformării ciclice.



B. SUBIECTUL III – Varianta 054

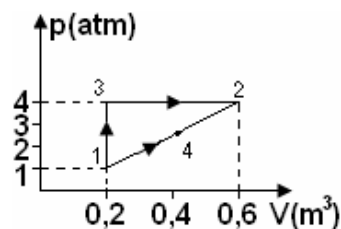
(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz poate trece dintr-o stare de echilibru termodinamic 1 într-o altă stare de echilibru termodinamic 2, prin două procese distincte (transformările 1-3-2, respectiv 1-4-2), așa cum se observă în figura alăturată. Se cunoaște că

$1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ Pa}$ și $C_V = \frac{5}{2}R$. Determinați:

- lucrul mecanic efectuat în transformarea 1-3-2;
- lucrul mecanic efectuat în transformarea 1-4-2;
- variația energiei interne la trecerea din starea 1 în starea 2, ΔU_{1-2} .
- căldura transmisă gazului în transformarea 1-4-2.
- Lucrul mecanic schimbat cu exteriorul de o mașină termică funcționând după ciclul 1-3-2-4-1.



B. SUBIECTUL III – Varianta 055

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un motor termic folosește ca substanță de lucru un gaz biatomic pentru care $C_V = \frac{5}{2}R$ și funcționează după un ciclu termodinamic care, reprezentat într-o diagramă (p,V), este un dreptunghi cu laturile paralele cu axele. Se știe că $\frac{V_{\max}}{V_{\min}} = 4$ și $\frac{p_{\max}}{p_{\min}} = 2$, iar starea inițială are parametrii $p_{\min} = 1 \text{ atm} (\cong 10^5 \text{ Pa})$ și $V_{\min} = 2 \ell$.

- a. Reprezentați transformarea ciclică în diagrama (p,V);
- b. Determinați raportul dintre temperatura maximă și temperatura minimă atinse în ciclu;
- c. Calculați lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior într-un ciclu;
- d. Determinați raportul dintre lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior și căldura absorbită într-un ciclu.

B. SUBIECTUL III – Varianta 056

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

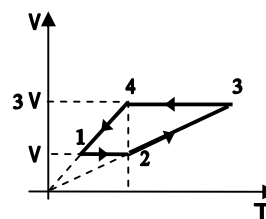
În figura alăturată este reprezentată în coordonate V-T transformarea ciclică reversibilă a unei cantități de gaz ideal a cărei căldură molară izocoră este $C_V = 3 \cdot R/2$. Temperatura gazului este aceeași în stările 2 și respectiv 4. Volumul în starea 4 este de trei ori mai mare decât volumul în starea 2.

a. Identificați transformările din cadrul ciclului specificând parametrul de stare care rămâne constant.

b. Transpuneți ciclul într-un sistem de axe în care pe abscisă se reprezintă volumul, iar pe ordonată se reprezintă presiunea gazului.

c. Determinați temperaturile gazului în stările 2, 3 și 4 în funcție de temperatura lui în starea 1.

d. Determinați lucrul mecanic total L schimbat de gaz cu mediul exterior într-un ciclu dacă pe parcursul unui ciclu gazul absoarbe căldura $Q_{abs} = 54 kJ$.

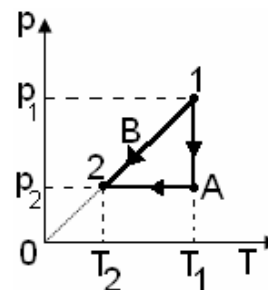


B. SUBIECTUL III – Varianta 057

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 4 \text{ moli}$ de gaz ideal monoatomic $\left(C_V = \frac{3}{2}R\right)$ evoluează între două stări de echilibru termodinamic 1 și 2 prin două procese distincte: $1 \rightarrow A \rightarrow 2$ și $1 \rightarrow B \rightarrow 2$, ca în figura alăturată. Se cunosc: $p_1 = 2 \text{ atm}$, $T_1 = 600 \text{ K}$ și $p_2 = 1 \text{ atm}$ ($1 \text{ atm} \equiv 10^5 \text{ Pa}$) și se consideră $\ln 2 \equiv 0,69$.



- Reprezentați procesele în coordonate (p, V) .
- Calculați lucrul mecanic corespunzător procesului $1 \rightarrow B \rightarrow 2$.
- Calculați lucrul mecanic corespunzător procesului $1 \rightarrow A \rightarrow 2$.
- Determinați variația energiei interne a gazului între cele două stări de echilibru termodinamic 1 și 2.
- Calculați căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în procesul $1 \rightarrow B \rightarrow 2$.

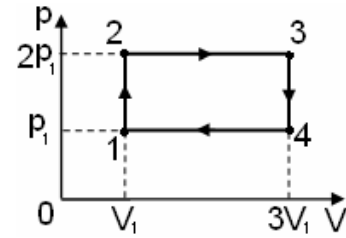
B. SUBIECTUL III – Varianta 058

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de gaz ideal monoatomic ($C_V = 3R/2$) parcurge procesul ciclic $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ a cărei diagramă este reprezentată în figura alăturată. În starea inițială presiunea are valoarea $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ iar volumul este $V_1 = 1 \text{ l}$. Determinați:

- energia internă a gazului în starea 1;
- lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior la parcurgerea unui ciclu complet;
- căldura **cedată** de gaz mediului exterior în timpul parcurgerii unui ciclu complet;
- raportul dintre lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior și căldura **primită** de gaz în cursul unui ciclu.



B. SUBIECTUL III – Varianta 059

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal de masă $m = 1,6$ kg este închis într-un cilindru cu piston, așezat orizontal. Presiunea gazului la temperatura $T_1 = 300$ K este $p_1 = 500$ kPa. Pentru comprimarea izotermă a gazului până la $p_2 = 2p_1$ este necesar lucrul mecanic $L = -693$ kJ. Se consideră $\ln 2 = 0,693$. Determinați:

- a. masa molară a gazului;
- b. volumul gazului în starea inițială;
- c. căldură degajată prin comprimare;
- d. variația energiei interne.

B. SUBIECTUL III – Varianta 060

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz monoatomic $\left(C_v = \frac{3}{2}R\right)$ ocupă volumul $V_1 = 5 \cdot 10^{-3} m^3$ la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5 N/m^2$ și

temperatura $t_1 = 17^\circ C$. Gazul este încălzit izobar și efectuează un lucru mecanic $L = 500 J$. Determinați:

- a. căldura molară izobară a gazului;
- b. temperatura inițială T_1 exprimată în unități S.I.;
- c. temperatura gazului la finalul încălzirii izobare, T_2 ;
- d. variația energiei interne a gazului;
- e. căldura primită de gaz.

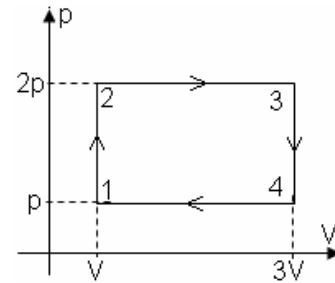
B. SUBIECTUL III – Varianta 061

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un sistem termodinamic evoluează după ciclul reprezentat în figura alăturată. Fluidul de lucru este $\nu = 1 \text{ mol}$ de substanță asimilată unui gaz ideal monoatomic ($C_V = 3R/2$), temperatura stării 1 fiind $T_1 = 300 \text{ K}$. În urma încălzirii izocore $1 \rightarrow 2$ presiunea gazului se dublează. Prin destinderea izobară $2 \rightarrow 3$ volumul se triplează. Determinați:

- temperatura gazului în starea 3;
- căldura primită în timpul unui ciclu;
- modulul căldurii cedate de gaz mediului exterior într-un ciclu;
- lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior în timpul unui ciclu;
- variație energiei interne a sistemului după parcurgerea a 6 cicluri complete.



B. SUBIECTUL III – Varianta 062

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 2 \text{ kmoli}$ gaz ideal biatomic ($C_V = \frac{5}{2}R$), aflată în starea inițială 1 caracterizată de parametrii

$t_1 = 27^\circ\text{C}$ și $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$, este supusă unei transformări ciclice. Transformarea ciclică este alcătuită din succesiunea următoarelor procese: $1 \rightarrow 2$ transformare la $V_1 = \text{const.}$, $2 \rightarrow 3$ transformare la $p_2 = 2p_1 = \text{const.}$, $3 \rightarrow 4$ transformare la $V_2 = 2V_1 = \text{const.}$, $4 \rightarrow 1$ transformare la $p_1 = \text{const.}$

- a. Reprezentați grafic transformarea ciclică în coordonate (p, V) .
- b. Determinați lucrul mecanic efectuat de sistem în timpul unui ciclu complet.
- c. Determinați căldura primită de sistem în timpul unui ciclu.
- d. Calculați valoarea variației energiei interne în transformarea $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.

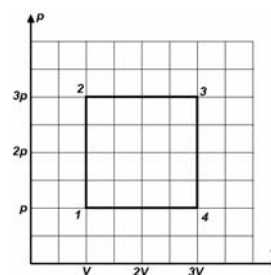
B. SUBIECTUL III – Varianta 063

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un motor termic având ca substanță de lucru 1 mol de gaz ideal monoatomic parcurge ciclul termodinamic reprezentat în figură. Fiind cunoscute valorile parametrilor $p = 10^5\text{ Pa}$, respectiv $V = 0,01\text{ m}^3$, determinați:

- temperatura gazului în starea 1;
- lucrul mecanic schimbat de substanța de lucru cu mediul exterior la fiecare parcurgere a procesului ciclic;
- căldura primită de substanța de lucru la fiecare parcurgere a procesului ciclic;
- căldura cedată de sistem la fiecare parcurgere a procesului ciclic.

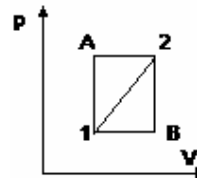


B. SUBIECTUL III – Varianta 064

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de azot ($C_V = 5R/2$) se găsește într-o stare de echilibru termodinamic inițială 1 caracterizată prin parametrii: $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 2L$ și poate ajunge în starea finală 2 caracterizată de parametrii $p_2 = 3p_1$, $V_2 = 2V_1$ prin trei procese distincte, ca în figura alăturată: procesul $1 \rightarrow 2$ reprezentat în coordonate p-V printr-o dreaptă; procesul 1A2 format din: procesul izocor $1 \rightarrow A$ ($V = \text{const.}$) urmat de procesul izobar $A \rightarrow 2$ ($p = \text{const.}$) și procesul 1B2 format din procesul izobar $1 \rightarrow B$ urmat de procesul izocor $B \rightarrow 2$. Determinați:



- lucrul mecanic efectuat de azot în procesul $1 \rightarrow 2$;
- variația energiei interne în procesul 1A2;
- căldura schimbată de gaz cu exteriorul în procesul 1B2;
- raportul $|L_{1A21}|/|L_{1B21}|$ dintre lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior în timpul parcurgerii ciclului 1A21 și modulul lucrului mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior în timpul parcurgerii ciclului 1B21.

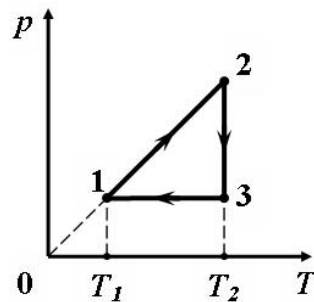
B. SUBIECTUL III – Varianta 065

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O mașină termică ce folosește ca fluid de lucru hidrogenul funcționează după ciclul din figura alăturată. Procesul $1 \rightarrow 2$ este reprezentat în coordonate p - T printr-o dreaptă care trece prin origine. Lucrul mecanic total schimbat de gaz într-un ciclu este $L = 100 \text{ J}$ și raportul temperaturilor $T_2 / T_1 = 2,718 (\cong e)$. Se cunosc: masa molară a hidrogenului $\mu = 2 \text{ kg / kmol}$, exponentul adiabatic al gazului $\gamma = 7/5$.

- Reprezentați procesul ciclic în coordonate (p, V) .
- Determinați căldura specifică corespunzătoare transformării $1 \rightarrow 2$.
- Calculați căldura cedată într-un ciclu.
- Calculați căldura absorbită de gaz într-un ciclu.



B. SUBIECTUL III – Varianta 066

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de gaz ideal biatomic ($C_V = 5R/2$) este închisă într-un cilindru cu piston așezat orizontal. Pistonul este lăsat liber și se poate deplasa etanș, fără frecări. Volumul ocupat de gaz este $V = 4\text{dm}^3$. Presiunea atmosferică are valoarea $p_0 = 100\text{kPa}$. Determinați:

- a. căldura specifică izobară a gazului dacă masa molară a gazului $\mu = 32\text{g/mol}$;
 - b. lucrul mecanic efectuat asupra gazului dacă acesta este răcit astfel încât pistonul lăsat liber se deplasează lent până când volumul scade cu 25% din valoarea avută inițial;
 - c. variația energiei interne a gazului în condițiile punctului b.;
 - d. căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în acest proces.
-

B. SUBIECTUL III – Varianta 067

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Doi moli de heliu ($\mu_{\text{He}} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$, $C_V = \frac{3}{2}R$) se află inițial la o temperatură de 27°C și ocupă un volum V_1 . Heliul se destinde, întâi la presiune constantă până ce volumul se dublează, apoi adiabetic până când temperatura revine la valoarea ei inițială.

a. Reprezentați diagrama proceselor descrise în coordonate $(p - V)$.

b. Calculați căldura furnizată gazului în întregului proces.

c. Determinați variația energiei interne a gazului în întregul proces.

d. Calculați lucrul mecanic total efectuat de heliu.

B. SUBIECTUL III – Varianta 068

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Într-un cilindru cu piston se află $m = 3,2$ kg de oxigen molecular ($\mu = 32$ g/mol, $C_V = 2,5R$). Volumul ocupat de gaz la temperatura $\theta_1 = 0^\circ\text{C}$ este $V_1 = 50$ dm³. Oxigenul primește izobar căldura Q_p și se dilată până când volumul devine $V_2 = 55$ dm³. Determinați:

- a. variația temperaturii oxigenului;
- b. lucrul mecanic efectuat de gaz asupra pistonului;
- c. căldura Q_p absorbită;
- d. variația energiei interne.

B. SUBIECTUL III – Varianta 069

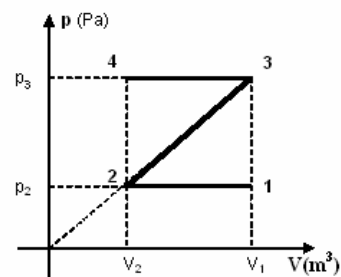
(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal monoatomic este supus procesului termodinamic $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$, ca în figura alăturată. Se cunosc: $V_2 = V_1 / 2$, $V_1 = 1\ell$, $p_2 = 10^5 \text{ Pa}$ și cădura molară în transformarea $2 \rightarrow 3$, $C_{23} = 2R$.

Determinați:

- raportul temperaturilor T_1 / T_2
- presiunea în starea 3 ;
- raportul $Q_{23} / \Delta U_{23}$;
- raportul L_{12} / L_{34} .



B. SUBIECTUL III – Varianta 070

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal având căldura molară la volum constant $C_V = 3R / 2$ ocupă volumul $V_1 = 0,2m^3$ la presiunea $p_1 = 5 \cdot 10^5 N / m^2$ și temperatura $t_1 = 27^{\circ}C$. Gazul efectuează un proces care verifică ecuația $p = a \cdot V$, unde a reprezintă o constantă, ocupând în starea finală un volum de două ori mai mare. Să se determine:

- a. temperatura gazului în starea finală;
 - b. variația energiei interne a gazului la trecerea din starea inițială în starea finală;
 - c. lucrul mecanic efectuat de gaz în cursul procesului;
 - d. căldura molară a gazului în acest proces.
-

B. SUBIECTUL III – Varianta 071

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal biatomic $\left(C_v = \frac{5}{2}R\right)$ efectuează un ciclu format dintr-o comprimare izotermă urmată de o destindere izobară și o izocoră, în această ordine. Izoterma corespunde temperaturii $T_1 = 400K$, iar raportul volumelor maxim și minim atinse de gaz în cursul ciclului este $\varepsilon = 2$. Se cunoaște cantitatea de gaz $\nu = 4 \cdot 10^3 \text{ mol}$ și $\ln 2 \cong 0,693$.

- a. Reprezentați grafic ciclul în coordonate (p,V).
- b. Determinați lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în procesul $1 \rightarrow 2$.
- c. Calculați căldura primită de gaz din mediul exterior în procesul $2 \rightarrow 3$.
- d. Determinați variația energiei interne a gazului în procesul $3 \rightarrow 1$.

B. SUBIECTUL III – Varianta 072

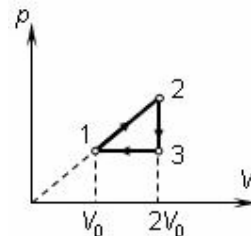
(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

$\nu = 2 \text{ moli}$ de gaz ideal monoatomic ($C_V = 3R/2$) parcurg ciclul $1 \Rightarrow 2 \Rightarrow 3 \Rightarrow 1$ din figura alăturată. În transformarea $1 \Rightarrow 2$, reprezentată în coordonate Clapeyron printr-o porțiune dintr-o dreaptă ce trece prin origine, volumul gazului se dublează. Temperatura absolută în starea 1 este $T_0 = 300 \text{ K}$.

Determinați:

- temperatura absolută în starea 3 ;
- lucrul mecanic efectuat de gaz pe un ciclu;
- căldura schimbată de gaz cu exteriorul în transformarea la presiune constantă;
- căldura schimbată de gaz cu exteriorul în transformarea $1 \Rightarrow 2$.



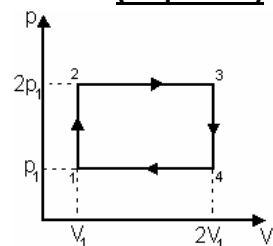
B. SUBIECTUL III – Varianta 073

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal monoatomic parcurge ciclul din figura alăturată. Cunosându-se cantitatea de substanță $\nu = 3 \text{ moli}$, $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și $V_1 = 10 \text{ L}$, determinați:

- a. temperatura maximă atinsă de gaz într-un ciclu;
- b. căldura cedată de gaz într-un ciclu;
- c. raportul dintre căldura cedată și căldura primită de gaz într-un ciclu.



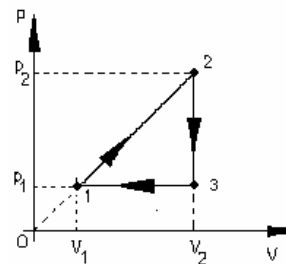
B. SUBIECTUL III – Varianta 074

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 2 \text{ moli}$ de gaz ideal monoatomic ($C_v = \frac{3}{2}R$) parcurge succesiunea de transformări reprezentată în graficul din figura alăturată. Cunoscând parametrii $T_1 = 300K$, $V_2 = 2V_1$, determinați:

- a. temperatura gazului în starea 2;
- b. lucrul mecanic efectuat de gaz într-un ciclu;
- c. căldura cedată de gaz într-un ciclu.



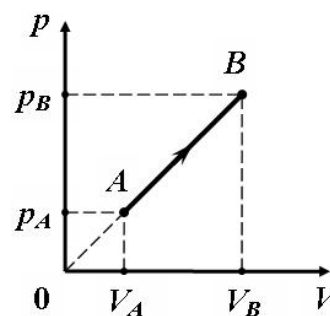
B. SUBIECTUL III – Varianta 075

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de gaz aflată la presiunea $p_A = 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $t_A = 27^\circ \text{C}$, ocupă volumul $V_A = 8 \text{ L}$. Gazul se destinde până la volumul $V_B = 12 \text{ L}$, astfel încât presiunea sa este funcție liniară de volum, ca în figura alăturată, și ajunge în final la presiunea $p_B = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Se cunoaște $C_V = (5R/2)$. Determinați:

- temperatura gazului în starea B;
- variația energiei interne a gazului în cursul acestei transformări;
- lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în transformarea AB;
- căldura absorbită de gaz în timpul procesului AB.

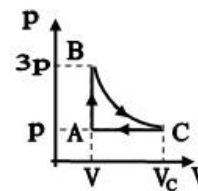


B. SUBIECTUL III – Varianta 076

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de gaz ideal diatomic având căldura molară izocoră $C_V = 5 \cdot R / 2$ parcurge succesiunea de transformări reprezentate în figura alăturată. În transformarea $B \rightarrow C$ temperatura gazului rămâne constantă iar lucrul mecanic efectuat de gaz este egal cu $L_{BC} = 9141 \text{ J}$. În transformarea $A \rightarrow B$ presiunea gazului crește de 3 ori. Se cunoaște $\ln 3 \cong 1,1$.



- Identificați tipul transformărilor $A \rightarrow B$ și $C \rightarrow A$ precizând parametrul de stare care rămâne constant.
- Determinați lucrul mecanic efectuat în transformarea $C \rightarrow A$.
- Determinați căldura absorbită de gaz într-un ciclu.
- Comparați variația energiei interne în transformarea $C \rightarrow A$ cu variația energiei interne în transformarea $A \rightarrow B$ și comentați rezultatul obținut.

B. SUBIECTUL III – Varianta 077

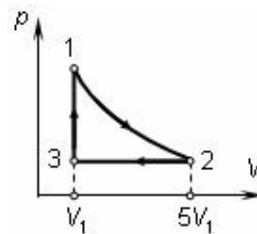
(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

În procesul ciclic $1 \Rightarrow 2 \Rightarrow 3 \Rightarrow 1$, parcurs de $\nu = 5 \text{ moli}$ de gaz ideal cu exponentul adiabatic $\gamma = 5/3$, transformarea $1 \Rightarrow 2$ este o transformare la temperatură constantă $T_1 = 600 \text{ K}$, iar volumul în starea 2 este de 5 ori mai mare decât volumul în starea 1 (vezi figura alăturată). Se cer:

- variația energiei interne în transformarea $3 \Rightarrow 1$;
- reprezentarea ciclului în coordonate (V, T) .
- căldura schimbată cu exteriorul în transformarea $2 \Rightarrow 3$;
- lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în transformarea $1 \Rightarrow 2$;
- căldura schimbată cu exteriorul în transformarea $1 \Rightarrow 2$.

Se cunoaște că $\ln 5 \approx 1.6$.



B. SUBIECTUL III – Varianta 078

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

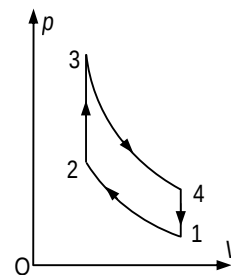
O cantitate $\nu = 2$ moli gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5 R$) efectuează procesul ciclic de funcționare al unui motor Otto redat în figura alăturată. În starea (1) gazul are temperatură $\theta_1 = 27^\circ \text{C}$, iar la trecerea din starea (2) în starea (3) presiunea crește de 3 ori. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul înconjurător în procesul $1 \rightarrow 2$ are valoarea $L_{1 \rightarrow 2} = -7479 \text{ J}$. Raportul dintre căldurile schimbate de sistem cu mediul exterior în procesele $2 \rightarrow 3$ și $4 \rightarrow 1$ este egal cu $Q_{2 \rightarrow 3} / Q_{4 \rightarrow 1} = -12$.

a. Redați denumirile celor patru procese termodinamice care intră în alcătuirea procesului ciclic dat.

b. Calculați temperatura în starea (2).

c. Determinați căldura schimbată de gaz cu exteriorul în procesul $2 \rightarrow 3$.

d. Calculați temperatura gazului în starea (4).



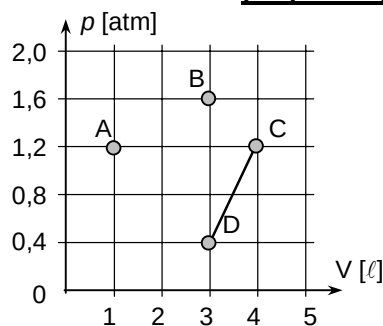
B. SUBIECTUL III – Varianta 079

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

În diagrama alăturată sunt indicate patru stări de echilibru termodinamic (A, B, C, D) ale unei cantități fixate dintr-un gaz ideal monoatomic (cu exponentul adiabatic $\gamma = 5/3$) care efectuează diverse transformări reversibile ($1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ Pa}$).

- Determinați în care dintre stările indicate temperatura gazului este maximă.
- Calculați variația energiei interne în transformarea ABCD.
- Considerând că în transformarea AC presiunea a rămas tot timpul constantă, calculați lucrul mecanic efectuat de gaz, L_{AC} .
- Considerând că în transformarea DB volumul a rămas tot timpul constant, calculați căldura schimbată de gaz cu exteriorul, Q_{DB} .
- Considerând acum că, din starea C gazul ajunge în starea D prin transformarea reprezentată în figură (presiunea variază liniar cu volumul), calculați lucrul mecanic efectuat de gaz în transformarea CD.



B. SUBIECTUL III – Varianta 080

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un mol de gaz ideal ($\gamma = 1,4$) trece izocor ($V = \text{ct}$) din starea (1) în starea (2) în care presiunea este $p_2 = p_1/n$. În continuare gazul se încălzește la presiune constantă până ajunge la temperatura stării (1) și, prin comprimare la temperatura constantă, revine în starea (1).

- a. Reprezentați ciclul în coordonatele p-V;
 - b. Calculați temperatura T_1 dacă în procesul 1-2-3 lucrul mecanic efectuat de gaz este de $830J$, pentru $n = 15$;
 - c. Determinați căldura primită de gaz în timpul unui ciclu.
-

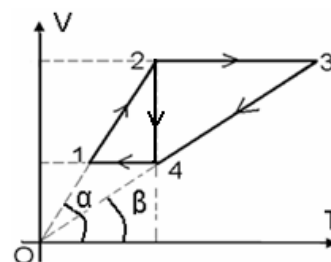
B. SUBIECTUL III – Varianta 081

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal monoatomic descrie procesele ciclice din figură. Se cunosc temperaturile $t_1 = 27^\circ\text{C}$, $t_2 = 327^\circ\text{C}$, presiunea $p_1 = 1\text{atm} \cong 10^5 \text{N/m}^2$ și volumul $V_1 = 2 \text{ l}$. Determinați:

- lucrul mecanic efectuat în procesul $1 \rightarrow 2$;
- variația energiei interne ΔU_{2-4} ;
- căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în procesul $2 \rightarrow 3$;
- căldura schimbată de gazul ideal cu mediul exterior în procesul ciclic $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ ($\ln 2 = 0,693$).



B. SUBIECTUL III – Varianta 082

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal monoatomic ($C_V = 3R/2$) poate trece dintr-o stare A , caracterizată de presiunea $p_A = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și volumul $V_A = 2\ell$, într-o stare B , caracterizată de presiunea $p_B = 10^5 \text{ Pa}$ și volumul $V_B = 3\ell$, pe două căi distincte:

- o transformare izocoră $A \Rightarrow 1$, urmată de o transformare izobară $1 \Rightarrow B$
- o transformare izotermă $A \Rightarrow 2$, urmată de o transformare izocoră $2 \Rightarrow B$

- Reprezentați grafic succesiunile de transformări pe cele două căi în coordonate (p, V) ;
- Determinați lucrul mecanic în procesul $A \Rightarrow 1 \Rightarrow B$;
- Determinați variația energiei interne în procesul $A \Rightarrow 1 \Rightarrow B$;
- Determinați căldura schimbată de gaz cu exteriorul în transformarea $A \Rightarrow 2 \Rightarrow B$.

Se cunoaște că: $\ln 1,5 \approx 0,4$

B. SUBIECTUL III – Varianta 083

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 2 \text{ mol}$ de heliu ($\gamma = 5/3$) efectuează un proces ciclic format din două transformări la volum constant și două transformări la presiune constantă. Transformarea $1 \rightarrow 2$ este încălzirea izocoră la volumul minim iar $3 \rightarrow 4$ este răcire izocoră la volumul maxim. Temperaturile celor patru stări sunt:

$$t_1 = 27^\circ \text{C}, t_2 = t_4 \text{ și } t_3 = 927^\circ \text{C}.$$

- a. Reprezentați ciclul în coordonate p-V.
- b. Determinați temperatura gazului în starea (2).
- c. Calculați lucrul mecanic efectuat de gaz într-un ciclu.
- d. Determinați căldura primită de gaz din exterior.
- e. Calculați variația energiei interne în procesul 3-4.

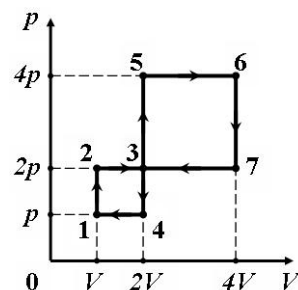
B. SUBIECTUL III – Varianta 084

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Două motoare termice funcționează cu același gaz ideal monoatomic, ($\gamma = 5/3$), după ciclurile I (12341), respectiv II (35673), reprezentate în figura alăturată.

- Reprezentați grafic aceste procese ciclice în diagrama (V, T).
- Calculați raportul energiilor interne U_6 / U_1 .
- Determinați raportul lucrurilor mecanice totale, L_I / L_{II} , schimbate de gazul ideal cu mediul exterior în cele două procese ciclice.
- Determinați raportul căldurilor totale schimbate de gazul ideal cu mediul exterior în cele două procese ciclice, Q_I / Q_{II} .



B. SUBIECTUL III – Varianta 085

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal având căldura molară la volum constant $C_V = 5R/2$ absoarbe izobar căldura $Q_p = 5177\text{ J}$. În cursul procesului temperatura gazului variază cu $\Delta T = 10\text{ K}$. Cunoscând masa molară a gazului $\mu = 28\text{ kg/kmol}$, determinați:

- a. căldura molară la presiune constantă a gazului;
- b. masa de gaz;
- c. lucrul mecanic efectuat de gaz în acest proces;
- d. variația energiei interne a gazului.

B. SUBIECTUL III – Varianta 086

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un motor termic funcționează după un ciclu format din 2 transformări izoterme și 2 transformări adiabatice: $1 \rightarrow 2$ și $3 \rightarrow 4$ izoterme, respectiv $2 \rightarrow 3$ și $4 \rightarrow 1$ adiabate. Motorul are ca substanță de lucru un gaz ideal

monoatomic ($C_V = \frac{3}{2}R$). Temperatura la începutul comprimării izoterme este $T_c = 300K$, de-a lungul unui

ciclu gazul efectuează lucrul mecanic $L = 10^3 J$ absorbind căldura $Q_1 = 1500J$ iar lucrul mecanic efectuat de un mol de gaz în timpul destinderii adiabatice este $L_{23} = 7,479kJ$. Determinați:

- a. căldura cedată pe parcursul unui ciclu;
- b. temperatura gazului în timpul transformării izoterme $1 \rightarrow 2$;
- c. lucrul mecanic efectuat de un mol de gaz în cursul comprimării adiabatice;
- d. variația energiei interne a unui mol de gaz în destinderea adiabatică.

B. SUBIECTUL III – Varianta 087

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 1\text{mol}$ de gaz ideal este supusă la două transformări succesive: $1 \rightarrow 2$ destindere izotermă la temperatura $t = 27^\circ\text{C}$ până la volumul $V_2 \cong 2,72 \cdot V_1$ ($V_2 = e \cdot V_1$); $2 \rightarrow 3$ destindere izobară până la volumul $V_3 = 14 \cdot V_2$. Cantitățile de căldură absorbite de gaz în cele două transformări fiind egale, determinați:

- a. căldura Q_{12} absorbită de gaz în destinderea izotermă;
 - b. căldura molară la presiune constantă pentru gazul considerat, exprimând-o în funcție de constanta gazelor ideale R ;
 - c. raportul L_{12} / L_{23} al lucrurilor mecanice efectuate de gaz în cele două transformări;
 - d. variația ΔU_{123} a energiei interne a gazului în transformarea $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.
-

B. SUBIECTUL III – Varianta 088

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Funcționarea motorului Diesel are la bază procesul ciclic redat în figura alăturată. Gazul are căldura molară la volum constant $C_V = 2,5 R$ și parametrii în starea (1):

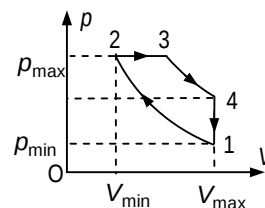
$p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 16,62 \text{ dm}^3$ și $\theta_1 = 27^\circ \text{C}$. Pe parcursul procesului ciclic, $T_2 = 2,8 T_1$, $T_3 = 5,56 T_1$.

a. Folosind diagrama, prezentați fenomenele care au loc în cilindru pe parcursul timpului III de funcționare al motorului și argumentați afirmația că acest timp este *timpul motor*.

b. Aflați energia internă a gazului în starea (1).

c. Determinați lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul pe parcursul comprimării adiabatice.

d. Calculați căldura primită de gaz.



B. SUBIECTUL III – Varianta 089

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz aflat într-o incintă de volum $V = 4\text{m}^3$, are presiunea $p_1 = 16 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Dacă presiunea gazului scade izoterm până la valoarea $p_2 = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, iar $\ln 2 = 0,693$, determinați:

- a. lucrul mecanic efectuat de gaz;
 - b. căldura absorbită de gaz;
 - c. variația energiei interne a gazului.
-

B. SUBIECTUL III – Varianta 090

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate de oxigen cu masa $m = 0,1\text{kg}$ ocupă inițial volumul $V_1 = 10\text{l}$ la temperatura $t_1 = 127^\circ\text{C}$. Gazul este supus unei serii de transformări după cum urmează: 1-transformare izotermă cu dublarea volumului, 2-transformare izobară cu revenire la volumul inițial V_1 și 3- transformare izocoră cu revenire la presiunea

inițială p_1 . Se cunosc: $\ln 2 \cong 0,69$, $C_V = \frac{5}{2}R$ și $\mu = 32\text{kg/kmol}$.

- Realizați diagrama transformărilor prin care trece gazul în coordonatele p-V.
- Calculați valoarea lucrului mecanic în transformarea izotermă.
- Determinați căldura schimbată de sistem cu exteriorul în transformarea izobară.
- Calculați variația energiei interne a oxigenului în procesul izocor.

B. SUBIECTUL III – Varianta 091

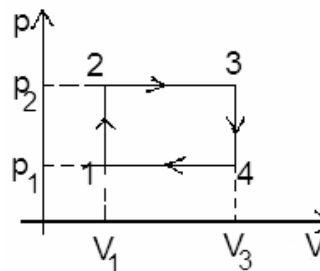
(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un mol de gaz ideal monoatomic ($C_V = \frac{3}{2}R$) evoluează după procesul termodinamic ciclic reprezentat în coordonate p-V în graficul alăturat. Se știe că în starea de echilibru termodinamic 1 temperatura este $T_1 = 300\text{ K}$, iar între parametrii din stări diferite există relațiile: $V_3 = 2V_1$ și $p_2 = 2p_1$.

Determinați:

- căldura primită în timpul unui ciclu;
- lucrul mecanic efectuat de gaz în timpul unui ciclu;
- căldura cedată în timpul unui ciclu;
- lucrul mecanic efectuat într-o transformare $3 \rightarrow 5$, dacă din starea 3 gazul s-ar destinde adiabetic de la temperatura T_3 la temperatura $T_5 = 2T_1$.



B. SUBIECTUL III – Varianta 092

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal monoatomic ($C_V = \frac{3}{2}R$) este adus dintr-o stare inițială (1) într-o stare finală (2) pe două

drumuri diferite: $1 \Rightarrow a \Rightarrow 2$ și $1 \Rightarrow b \Rightarrow 2$, așa cum se vede în figura alăturată.

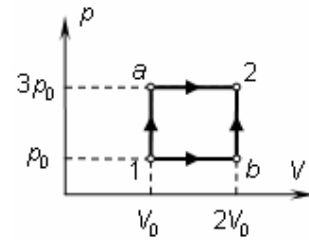
Presiunea și volumul gazului corespunzătoare stărilor (1) și (2) sunt: $p_1 = p_0$,

$V_1 = V_0$ și $p_2 = 3p_0$, $V_2 = 2V_0$.

a. Calculați în funcție de p_0 și V_0 lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în procesul $1 \Rightarrow a \Rightarrow 2$.

b. Calculați în funcție de p_0 și V_0 căldura schimbată de gaz cu exteriorul în procesul $1 \Rightarrow b \Rightarrow 2$.

c. Scrieți expresia matematică a principiului I al termodinamicii și utilizați-o pentru a calcula variațiile energiei interne a gazului pe cele două drumuri. Justificați rezultatul obținut.



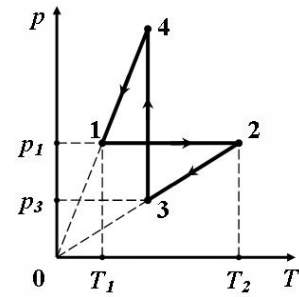
B. SUBIECTUL III – Varianta 093

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal monoatomic ($\gamma = 5/3$) aflat inițial în starea caracterizată de presiunea $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$, volumul $V_1 = 1 \text{ L}$ și temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$ efectuează procesul ciclic reprezentat în figura alăturată. Se cunoaște că în starea 2 temperatura gazului este $T_2 = 4 \cdot T_1$, în starea 3 presiunea este $p_3 = p_1/2$. Modulul căldurii cedate de gaz într-un ciclu este o fracțiune f din căldura primită de gaz într-un ciclu. Se cunoaște $\ln 2 = 0,693$.

- Transcrieți procesul ciclic în diagramele (p, V) și (V, T) .
- Calculați lucrul mecanic efectuat de gaz în transformarea izobară.
- Determinați variația energiei interne a gazului între stările 2 și 4.
- Determinați fracțiunea f .



B. SUBIECTUL III – Varianta 094

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un piston care se poate mișca fără frecări într-un cilindru orizontal separă de mediul exterior un volum $V_1 = 10\ell$ de gaz ideal ($C_V = \frac{5}{2}R$) la temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$ și presiunea $p_1 = 1\text{atm}$ ($\cong 10^5\text{N/m}^2$). Inițial pistonul este în echilibru. Încălzind gazul închis în cilindru pistonul se deplasează lent. Când temperatura devine $T_2 = 900\text{K}$, pistonul se blochează. Aerul din cilindru este încălzit în continuare până când presiunea devine $p_3 = 5\text{atm}$. Determinați:

- lucrul mecanic efectuat de gaz în timpul deplasării pistonului;
- variația energiei interne a gazului în timpul deplasării pistonului;
- căldura transmisă gazului din momentul blocării pistonului până când presiunea acestuia devine $p_3 = 5\text{atm}$.
- Reprezentați în coordonate p-V procesele suferite de gaz.

B. SUBIECTUL III – Varianta 095

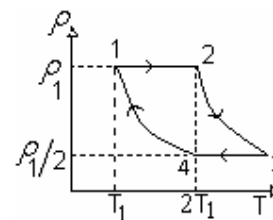
(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un mol de heliu cu exponentul adiabatic $\gamma = \frac{5}{3}$ se găsește la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și volumul

$V_1 = 4 \text{ dm}^3$. Gazul suferă o transformare ciclică ilustrată în figura alăturată. În procesele $2 \rightarrow 3$ și $4 \rightarrow 1$ densitatea și temperatura absolută variază astfel încât $\rho \cdot T = \text{ct}$, iar în transformarea $1 \rightarrow 2$ temperatura se dublează.

- Reprezentați ciclul în coordonate p-V.
- Determinați căldura primită de heliu în procesul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.
- Calculați variația energiei interne în procesul $3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$.

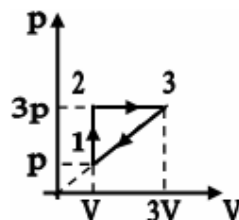


B. SUBIECTUL III – Varianta 096

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal diatomic având căldura molară izocoră $C_V = 5 \cdot R / 2$ se află într-un cilindru cu piston la temperatura $t_1 = 7^\circ\text{C}$. Gazul este supus succesiunii de transformări indicate în figura alăturată. Lucrul mecanic efectuat de gaz într-un ciclu este egal cu $L_{1231} = 200\text{J}$.



- Precizați tipul transformărilor $1 \rightarrow 2$ și $2 \rightarrow 3$ din cadrul ciclului indicând parametrul de stare care rămâne constant.
- Determinați temperaturile gazului în stările 2 și 3.
- Precizați în ce transformări se absoarbe căldură și determinați căldura absorbită de gaz într-un ciclu.
- Determinați lucrul mecanic schimbat între gaz și mediul exterior în transformarea $3 \rightarrow 1$.

B. SUBIECTUL III – Varianta 097

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz aflat într-un cilindru cu piston ocupă volumul $V = 2\text{m}^3$ la presiunea $p_1 = 8 \cdot 10^5 \text{Pa}$. Dacă presiunea gazului scade izoterm de 4 ori, iar $\ln 2 = 0,693$, determinați:

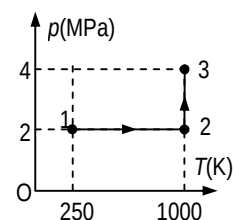
- a. lucrul mecanic efectuat de gaz;
- b. căldura absorbită de gaz;
- c. variația energiei interne a gazului.

B. SUBIECTUL III – Varianta 098

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

O cantitate $\nu = 2$ moli gaz ideal monoatomic, aflat în starea (1) și având parametrii $T_1 = 250$ K și $p_1 = 2$ MPa, ajunge în starea (3) de parametrii $T_3 = 1000$ K și $p_3 = 4$ MPa, trecând prin starea (2), conform diagramei din figura alăturată. Se dă $\ln 2 = 0,693$ și $C_V = 1,5 R$.



- Redați denumirile celor două procese.
- Calculați lucrul mecanic efectuat de forțele de presiune în procesul $1 \rightarrow 2$.
- Determinați căldura schimbată de gaz cu mediul înconjurător în procesul $2 \rightarrow 3$.
- Aflați variația energiei interne a gazului la trecerea din starea (1) în starea (3).

B. SUBIECTUL III – Varianta 099

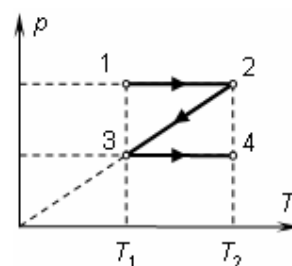
(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

$\nu = 3 \text{ moli}$ de gaz ideal monoatomic $\left(C_V = \frac{3}{2}R\right)$ sunt supuși succesiunii de

transformări reprezentată în figură. Se cunoaște diferența $\Delta T = T_2 - T_1 = 100\text{K}$.

- Reprezentați succesiunea de transformări în coordonate (p, V) .
- Calculați căldura schimbată de gaz cu exteriorul în transformarea $1 \Rightarrow 2$.
- Calculați variația energiei interne în transformarea $2 \Rightarrow 3$.
- Calculați lucrul mecanic în transformarea $3 \Rightarrow 4$.



B. SUBIECTUL III – Varianta 100

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un gaz ideal monoatomic $\left(C_V = \frac{3}{2}R\right)$ ocupă volumul $V_1 = 2 \cdot 10^{-3} m^3$, la temperatura $t_1 = 27^\circ C$ și

presiunea $p_1 = 10^5 Pa$. Știind că volumul gazului rămâne constant, iar presiunea crește de 3 ori, determinați:

- a. temperatura finală a gazului;
- b. căldura absorbită de gaz;
- c. lucrul mecanic efectuat de gaz;
- d. variația energiei interne a gazului.