

- Toate subiectele sunt obligatorii
- Timp efectiv de lucru: 2 ore
- Se acordă 2 puncte pentru fiecare item
- Se acordă 1 punct din oficiu

Se va considera $R = 8,31 \text{ J/mol} \times \text{K}$. Acolo unde considerati necesar, puteti folosi aproximatia $8,31 \times 3 = 25$.

1. Un gaz ideal parcurge un ciclu termodinamic format din doua izoterme si doua adiabate. Izotermele sunt caracterizate, respectiv, de temperaturile: $t_1 = 227^\circ\text{C}$, $t_2 = 27^\circ\text{C}$, iar lucrul mecanic produs intr-un ciclu este de 80 kJ. Caldura cedata sursei reci intr-un ciclu este:

- a). $-1,2 \times 10^5 \text{ J}$; b). $-1,8 \times 10^5 \text{ J}$; c). $-1,6 \times 10^5 \text{ J}$; d). $-2 \times 10^5 \text{ J}$

2. Doua rezistoare avand coeficientii termici ai rezistivitatii $\alpha_1 = -10^{-3} \text{ grad}^{-1}$ si $\alpha_2 = 3 \times 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$ sunt grupate in serie, formand un sistem caracterizat de un coeficient termic mediu al rezistivitatii $\alpha = (\alpha_1 + \alpha_2) / 2$. Rezistenta unui rezistor este de doua ori mai mare decat rezistenta celuilalt la temperatura:

- a). 125°C ; b). 200°C ; c). 250°C ; d). 175°C

3. O cantitate de $\nu = (1/8,31)$ mol de gaz ideal monoatomic ($C_V = 3R/2$) are, in starea initiala, temperatura $T_1 = 200\text{K}$. Gazul sufera o transformare in care densitatea lui variaza cu temperatura absoluta conform legii: $\rho = a / T^2$, unde „a” este o constanta pozitiva. Daca in starea finala volumul gazului a crescut de 16 ori, variatia energiei sale interne in decursul acestei transformari este:

- a). 900J; b). 350J; c). 700J; d). 1050J

4. O grupare de n baterii identice, legate in paralel, este conectata la bornele unui rezistor. Daca se inverseaza polaritatea unei baterii, intensitatea curentului electric prin rezistor scade de k ori. In functie de k, valoarea lui n este:

- a). $n = (2k-1)/(k-1)$; b). $n = 2k/(k-1)$; c). $n = 2(k+1)/(k-1)$; d). $n = 2k/(k+1)$

5. Intr-o incinta inchisa ermetic se afla initial un amestec de heliu (He) si ozon (O_3), in cantitati molare egale. Temperatura amestecului creste de 8 ori, iar jumatate din cantitatea de ozon disociaza, formand molecule de oxigen (O_2). Presiunea amestecului de gaze a crescut de:

- a). 8 ori; b). 4 ori; c). 9 ori; d). 3 ori

6. Un rezistor filiform are rezistenta de 9Ω . Acesta este modelat in forma de cerc, iar punctele de conectare la sursa ($E = 10\text{V}$ si $r \approx 0$) delimiteaza doua arce de cerc ale caror lungimi sunt in raportul $l_1/l_2 = 2$. Presupuneti ca firele de legatura dintre punctele de pe cerc si sursa au rezistenta neglijabila. Intensitatea curentului ce strabate sursa este:

- a). 0,5A; b). 5A; c). 2A; d). 0,2A

7. Intr-un cilindru vertical, sub un piston de masa $M = 40\text{kg}$, aflat la inaltimea $h_1 = 1\text{m}$, se afla, izolata termic de exterior, o masa $m = 0,2 \text{ g}$ de He ($\mu = 4\text{g/mol}$), la temperatura $T_1 = 300\text{K}$, cu $C_V = 3R/2$. Pistonul, care se deplaseaza cu frecare neglijabila, este tinut initial fix, deasupra lui fiind vid. La ce inaltime se va stabili pistonul, dupa eliberarea sa lenta? Se considera $g = 10\text{m/s}^2$.

- a). 58,75cm; b). 83,1cm; c). 125,43cm; d). 1,58m

8. Se dau cinci conductoare: AB, BC, CD si DA, care formeaza un dreptunghi, iar conductorul AC este montat pe diagonala acestuia. Daca $AD=BC = a$; $AB=CD = b$, iar $b = 4a/3$, presupunand ca rezistenta pe unitatea de lungime a conductorilor este aceeasi, raportul rezistentelor echivalente $R_{\text{ech BD}} / R_{\text{ech AC}}$ este:

- a). 27/35; b). 79/35; c). 63/35; d). 59/35

9. O masa $m = 10\text{g}$ de azot ($\mu = 28\text{g/mol}$) efectueaza o transformare liniara din starea (1): $p_1 = 1\text{ atm}$; $V_1 = 8\text{ L}$, pana in starea (2): $p_2 = 3\text{ atm}$; $V_2 = 4\text{ L}$. Temperatura maxima atinsa de gaz in decursul acestei transformari este, aproximativ:
a). 420K ; b). 520K ; c). 337K ; d). 624K
10. O sursa de curent continuu (E, r) este conectata la un consumator de rezistenta variabila. Pentru valori convenabile ale rezistentei consumatorului, se obtine tensiunea maxima la bornele sursei 20V , iar puterea maxima a sursei 200W . Rezistenta interna a sursei este:
a). $0,5\Omega$; b). 2Ω ; c). 4Ω ; d). $0,25\Omega$
11. Doi rezistori pot fi conectati in serie sau in paralel. Daca produsul $R_{\text{serie}} \times R_{\text{paralel}} = 18\ \Omega^2$, iar raportul $R_{\text{serie}} / R_{\text{paralel}} = 4,5$, raportul dintre rezistentele R_1 si R_2 (daca presupunem $R_1 > R_2$), este:
a). 4; b). 9; c). 2; d). 1,5
12. Se amesteca $v_1 = 3\text{ mol}$ de gaz ideal monoatomic ($C_{V1} = 3R/2$) cu $v_2 = 2\text{ mol}$ de gaz ideal biatomic ($C_{V2} = 5R/2$) si $v_3 = 1\text{ mol}$ de gaz ideal poliatomic ($C_{V3} = 3R$). Exponentul adiabatic al amestecului este:
a). $36/25$; b). $39/25$; c). $38/25$; d). $37/25$
13. Doua rezistoare legate in serie consuma impreuna o putere de 40W . Stiind ca $R_1 = 4\Omega$ si $U_2 = 12\text{V}$, intensitatea curentului care trece prin circuit este:
a). 2A ; b). 3A ; c). $10/3\text{ A}$; d). 10A
14. Un gaz ideal sufera o incalzire izobara de la $T_1 = 285\text{K}$ la $T_2 = 300\text{K}$. Variatia relativa a densitatii sale este:
a). 15% ; b). -15% ; c). -5% ; d). 5%
15. Atat la legarea in serie, cat si la legarea in paralel a 4 surse identice, se dezvoltă aceeasi putere $P_{\text{ext}} = 12,8\text{W}$ pe un consumator R . Puterea dezvoltata de o singura sursa pe acelasi consumator este:
a). $3,2\text{W}$; b). $6,4\text{W}$; c). 10W ; d). 5W

Răspunsuri

1	a
2	b
3	a
4	b
5	c
6	b
7	a
8	d
9	a
10	b
11	c
12	d
13	a
14	c
15	d