

4. zadaća

1. Koliki rad utroši plin kad poveća obujam sa 3 dL na 3L pri stalnom tlaku od 200 kPa?
(Rješenje: -0,54 kJ)
2. Koliki je rad plina početnog volumena 5 L ako mu se uz stalni tlak od 203 kPa temperatura povisi od 27 °C na 227 °C?
(Rješenje: -0,68 kJ)
3. Plin smo sabili vršeći rad od 400 J. Za koliko se promijenila unutarnja energija plina ako je plin zatim predao okolini 100 J topline?
4. Koliki rad utroši plin kad poveća volumen od 3 L na 30 L pri stalnom tlaku od 202,6 kPa?
(Rješenje: -5,5 kJ)
5. Koliki rad utroši plin početnog volumena 3 L ako mu se pri stalnom tlaku od 202,6 kPa temperatura poveća od 27 °C na 227 °C?
(Rješenje: 0,405 kJ)
6. Kolike su specifične topline kod stalnog tlaka c_p i stalnog volumena c_v idealnog plina ako je adijabatski koeficijent $\kappa=1.4$, a molarna masa plina 30 g/mol?
(Rješenje: $c_p = 670$ J/kgK, $c_v = 693$ J/kgK)
7. Kolika bi bila korisnost idealnog toplinskog stroja čiji bi spremnici bili na temperaturama od 4 °C i 25 °C?
(Rješenje: 7%)
8. Plin koji izvodi Carnotov proces od 2500 J topline uzete iz toplijeg spremnika obavi rad od 400 J. Koliko je puta temperatura toplijeg spremnika veća od temperature hladnijeg spremnika?
(Rješenje: 0,84)
9. Odredi korisnost toplinskog stroja ako za vrijeme jednog kružnog procesa obavi rad od 3 kJ, a hladnijem spremniku preda 16 kJ topline?
(Rješenje: 15,8%)
10. Plin koji izvodi Carnotov proces obavi rad 400 J na svakih 2 kJ topline dobivene od toplijeg spremnika. Kolika je korisnost stroja?
(Rješenje: 20%)
11. Uređaj za klimatizaciju može ljeti kuću hladiti, a zimi grijati. Kolika je korisnost takvog uređaja (ljeti i zimi) koji bi radio prema obrnutom Carnotovom kružnom procesu te bi ljeti hladio kuću sa 30°C na 25°C, a zimi grijao kuću sa 0°C na 22°C?
(Rješenje: ljeti 1,65%, a zimi 7,45%)
12. Toplinski stroj koji radi po Carnotovom kružnom procesu ima korisnost 22%. On radi između spremnika čija je temperaturna razlika 75°C. Kolike su temperature spremnika iskazane u °C?
(Rješenje: -7,24°C i 67,76°C)

13. Student radeći na projektu konstrukcije parnog stroja utvrdi da je konstruirao parni stroj koji ima korisnost 60% radeći između spremnika temperatura 400K i 800K. Zbog čega nije dobio prolaznu ocjenu? (Kolika je korisnost stroja koji radi između te dvije temperature?)
(Rješenje: 50%)

14. Koliki se rad mora uložiti za rad hladnjaka koji bi radio po inverznom Carnotovom procesu da se iz hladnijeg spremnika temperature -10°C tijekom svakog ciklusa oduzme količina topline 100 kJ? Temperatura toplijeg spremnika je 10°C .
(Rješenje: 7,6 kJ)

15. Hladnjak radi po obrnutom Carnotovom procesu. U hladnjaku je smjesa leda i vode na 0°C , a u grijaču smjesa vode i vodene pare na 100°C . Koliko se vode mora zamrznuti u hladnjaku da bi u grijaču ispario 1 kg vode? $L_{\text{taljenje}} = 3,3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$, $L_{\text{isparavanje}} = 2258 \text{ kJ/kg}$
(Rješenje: 5,1 kg)

16. Izračunajte promjenu entropije kada rastalimo 300 g olova temperature taljenja 600 K.
 $L_{\text{taljenje}} = 23 \text{ kJ/kg}$
(Rješenje: 12,3 J/K)

17. Dva objekta temperatura 273 K i 373 K izmjenjuju količinu topline od 8 J. Kolika je promjena entropije svakog sustava?
(Rješenje: 0,029 J/K i -0,021 J/K)

18. Dva objekta temperatura 273 K i 373 K izmjenjuju količinu topline od 8 J. Kolika je promjena entropije svemira?
(Rješenje: 0,008 J/K)

19. Velika stijena mase 600kg surva se na put koji se nalazi 200m niže. Ako je temperatura planine i okolnog zraka 27°C , kolika je promjena entropije svemira?
(Rješenje: 4000 J/K)

20. Kolike su specifične topline kod stalnog tlaka c_p i stalnog volumena c_v idealnog plina ako je adijabatski koeficijent $\kappa=1.4$, a molarna masa plina 30 g/mol?
(Rješenje: $c_p = 670 \text{ J/kgK}$, $c_v = 693 \text{ J/kgK}$)

21. Nacrtajte Carnotov proces u grafu ovisnosti tlaka p o temperaturi T iskazanoj kelvinom, tzv. p,T graf. U svakom karakterističnom stanju nacrtajte izobaru, izohoru, izotermu i adijabatu!

22. Nacrtajte Carnotov proces u grafu ovisnosti volumena V o temperaturi T iskazanoj kelvinom, tzv. V,T graf. U svakom karakterističnom stanju nacrtajte izobaru, izohoru, izotermu i adijabatu!

23. U zatvorenoj posudi volumena 1 m^3 nalazi se 0,9 kg vode i 1,6 kg kisika. Koliki je tlak u posudi pri 500°C , ako je na toj temperaturi sva voda prešla u plinovito agregatno stanje i ponaša se kao idealni plin?
(Rješenje: 6,42 bar)

24. Kolika je promjena entropije kada se 25 kJ energije prenese reverzibilno i izotermalno na veliki komad željeza na 0°C?

(Rješenje: 92 J/K)

25. Kolika je promjena entropije kada se 25 kJ energije prenese reverzibilno i izotermalno na veliki komad bakra na 100°C?

(Rješenje: 67 J/K)

26. Uzorak koji sadrži 1 mol argona ekspandira reverzibilno izotermno pri 0°C s 22,4 L na 44,8 L. Kolika je toplina?

(Rješenje: 1,57 kJ)

27. Uzorak koji sadrži 1 mol argona ekspandira izotermno pod stalnim tlakom koji je jednak konačnom tlaku plina pri 0°C s 22,4 L na 44,8 L. Koliki je rad?

(Rješenje: -1,13 kJ)

28. Uzorak koji sadrži 1 mol idealnog plina čiji je $C_{V,m} = 3R/2$, zagrijan je reverzibilno izohorno s $p_1 = 1 \text{ atm}$ i $T_1 = 300 \text{ K}$ na 400 K. Koliki je konačni tlak?

(Rješenje: 1,33 atm)

29. Uzorak koji sadrži 1 mol idealnog plina čiji je $C_{V,m} = 3R/2$, zagrijan je reverzibilno izohorno s $p_1 = 1 \text{ atm}$ i $T_1 = 300 \text{ K}$ na 400 K. Kolika je promjena unutrašnje energije?

(Rješenje: 1,25 kJ)

30. 15 g magnezija ubačeno je u klorovodičnu kiselinu. Koliki je rad obavljen pri 1,1 atm i 23°C?

(Rješenje: -1,5 kJ)