

1. Kos bakra mase 25 kg in temperature 230 °C damo v tesen dotik z jeklom (0,1%C) temperature 18 °C in mase 8,5 kg. Kolikšna bo zmesna temperatura po toplotnem izenačenju? Toplotne izgube v okolico zanemarimo. (4 točke)

1.1 Izračunajte zmesno temperaturo. (2 točki)

1.2 Izračunajte, kolikšna bi morala biti masa jekla, ki ga damo v tesen stik s kosom bakra (230 °C), da bo zmesna temperatura 200°C? (2 točki)

2. V jeklenki je 5,5 kg zraka, če so je absolutni tlak 15 bar in temperatura 35 °C. (4 točke)

2.1 Izračunajte volumen zraka v jeklenki. (2 točki)

2.2 Kolikšno prostornino zavzame zrak, če ga izotermno sprostimo na normalni zračni tlak 1013 mbar? (2 točki)

3. V pretočnem grelniku sanitarne vode želimo segreti 12 l/min vode z vstopno temperaturo 8°C na temperaturo 45 °C. Specifična toplota vode je 4182 J/kg·K. (4 točke)

3.1 Izračunajte toplotno moč grelnika vode, če je izkoristek 90%. (2 točki)

3.2 Izračunajte porabo kurilnega olja (ELKO) za segrevanje 2m³ vode. (2 točki)

4. V jeklenki se nahaja 120 l zraka pri tlaku 16 bar in temperaturi - 35°C. (4 točke)

4.1 Izračunajte maso zraka v jeklenki. (2 točki)

4.2 Izračunajte tlak zraka v jeklenki, če jeklenko z zrakom izohorno segrejemo na 0°C? (2 točki)

5. Bazen s prostornino 8 m³ polnimo z uporabo cevi z notranjim premerom 32 mm. Hitrost vode v cevi znaša 3 m/s. Izračunajte masni tok vode. (4 točke)

5.1 Izračunajte masni tok vode. (2 točki)

5.2 Izračunajte, koliko časa je potrebno, da se bazen pri takšnem pretoku napolni? (2 točki)

6. V valjasti posodi s premerom osnovne ploskve 60 cm je 200 l alkohola pri temperaturi 12°C. Alkohol segrejemo na temperaturo 38 °C. Prostorninska temperaturna razteznost alkohola je 0,0015 K⁻¹. (4 točke)

6.1 Izračunajte prostorninski raztezek alkohola. (2 točki)

6.2 Izračunajte, za koliko se je spremenila višina gladine alkohola po segrevanju. (2 točki)

7. Valj, zaprt s pomičnim pokrovom (batom) s prostornino 8 m³, je napolnjen s kisikom pri tlaku 4,5 bar in temperaturi 57 °C. Prostornina valja se zaradi premika bata izobarno zmanjša na 2 m³. (6 točk)

7.1 Izračunajte temperaturo kisika po stiskanju. (2 točki)

7.2 Izračunajte maso kisika v valju. (2 točki)

8. V stekleni bučki s prostornino 120 ml je zaprt kisik (O₂). Začetna temperatura kisika v bučki je 22 °C, tlak pa je enak okoliškemu tlaku, ki je 98 kPa. Kisik izohorno ohlajamo na temperaturo 0°C. Privzamemo, da se prostornina bučke ne spremeni. (4 točke)

8.1 Izračunajte maso kisika v bučki. (2 točki)

8.2 Izračunajte tlak kisika v bučki po ohlajanju. (2 točki)

9. V valji s pomičnim batom imamo 2 kg zraka pri absolutnem tlaku 2 bar in temperaturi 18 °C, ki se izobarno segreje na 200°C. Začetni volumen zraka je 0,835 m³. (6 točk)

9.1 Izračunajte končni volumen. (2 točki)

9.2 Izračunajte volumsko delo plina. (1 točka)

9.3 Izračunajte, koliko toplote se izmenja pri segrevanju? (1 točka)

9.4 Izračunajte, kolikšna je sprememba notranje energije zraka pri segrevanju? (1 točka)

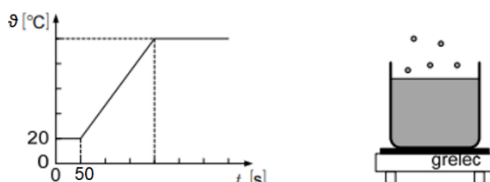
9.5 Preobrazbo skicirajte v p –V diagramu z ustreznimi oznakami. (1 točka)

10. Jeklenka volumna 10 litrov je napolnjena s plinom CO₂ mase 4 kg pod absolutnim tlakom 200 bar. Nanjo priključimo balon ter ga izotermno napolnimo tako, da končni volumen plina znaša 11 litrov. (4 točke)

10.1 Izračunajte temperaturo CO₂ v 10-litrski jeklenki pred odprtjem ventila. (2 točki)

10.2 Izračunajte kolikšen je tlak v jeklenki po napolnitvi balona. (2 točki)

11. V toplotno izolirani posodi je voda pri temperaturi 20 °C. V času $t = 50$ s postavimo posodo na grelno ploščo in začnemo meriti temperaturo vode. Moč grelca je 1,2 kW . Spodnji graf kaže, kako se je temperatura vode spreminjala v odvisnosti od časa. Privzemite, da je voda prejela vso toploto, ki jo je grelec oddal. (6 točk)



11.1 Zapišite kolikšna je približna temperatura vrelišča vode pri normalnem zračnem tlaku? (1 točka)

11.2 Iz grafa odčitajte in zapišite, koliko časa se je vodi spreminjala temperatura. Izračunajte, koliko toplote je voda prejela v tem času. (2 točki)

11.3 Izračunajte maso vode v posodi, če je specifična toplota vode je 4190 J/kgK. (2 točki)

11.4 Kolikšna bi bila realna uporabljena moč električnega grelca, če je izkoristek električne moči v toploto 85 %. (1 točka)

12. V posodi s konstantnim volumnom 35 l je zaprt plin CO₂ pri temperaturi 270 K in tlaku 250 bar. (6 točk)

12.1 Izračunajte, koliko toplote je potrebno dovesti, da se plin segreje za 360 K? (4 točke)

12.2 Izračunajte, kolikšen bo končni tlak? (2 točki)

13. Na mizi, visoki 9,5 decimetrov se nahajata dva različna stožca, vsak s prostornino 0,6 m³. Prvi stožec je narejen iz svinca in drugi iz aluminija. (4 točke)

13.1 Izračunajte maso svinčenega(lit) stožca in aluminijastega (kovan) stožca. (2 točki)

13.2 Izračunajte potencialno energijo svinčenega in aluminijastega stožca. (2 točki)

13. Helij tlaka 2 bara, prostornine 15 litrov in temperature 276 K segrejemo pri stalni prostornini na 238 °C. (6 točk)

13.1 Skicirajte preobrazbo plina v delovnem diagramu s pripadajočimi oznakami. (1 točka)

13.2 Izračunajte maso helija. (2 točki)

13.3 Izračunajte končni tlak p_2 . (2 točki)

13.4 Izračunajte potrebno toploto za segrevanje helija. (1 točka)

14. V raztezni zaprti posodi volumna 0,5 m³ je kisik pod tlakom 10 barov in temperaturo 293 K. Izobarno ($p = \text{konst.}$) dovajamo toploto, da se kisik segreje na 333K. (6 točk)

14.1 Skicirajte preobrazbo plina v delovnem diagramu s pripadajočimi oznakami. (1 točka)

14.2 Izračunajte maso kisika. (2 točki)

14.3 Izračunajte dovedeno toploto Q_{do} . (1 točka)

14.4 Izračunajte volumen kisika ob koncu preobrazbe. (2 točki)

15 Zrak prostornine 2 litra in tlaku 1 bar izentropno komprimiramo na prostornino 0,2 litra. (4 točke)

15.1 Izračunajte, kolikšen je končni tlak! (2 točki)

15.2 Izračunajte, kolikšno je vloženo delo! (1 točka)

15.3 Grafično prikažite potek preobrazbe v delovnem diagramu! (1 točka)

16. V kotlu z volumnom $0,2\text{m}^3$ je zaprt ogljikov monoksid pri temperaturi 17°C in tlaku $2,5\text{bar}$. (6 točk)

16.1 Koliko toplote moramo dovesti, da se plin segreje na 87°C . (4 točke)

16.2 Kolikšen bo končni tlak? (2 točki)

17 V jeklenki volumna 60 l , je argon (Ar) pod tlakom 200 bar , in temperature 22°C . (4 točke)

17.1 Izračunajte koliko je masa plina Ar? (2 točki)

17.2 Kolikšno prostornino bi zavzel plin pri normalnih razmerah? (2 točki)

18 Most čez Savo meri po dolžini 929 metrov pri 20°C . Konstrukcija mostu je izdelana iz jekla ($0,1\%C$). Upoštevajte konstrukcijo mostu kot ravno palico. (4 točke)

18.1 Narišite skico in na njej označite začetno dolžino in raztezek. (1 točka)

18.2 Izračunajte spremembo dolžine mostu, če so pri izgradnji mostu upoštevali najnižjo zimsko temperaturo -30°C in najvišjo poletno temperaturo 39°C . (2 točki)

18.3 Izračunajte končno dolžino mostu pri temperaturi -20°C . (1 točka)