

Kružni procesi Entropija

- Promatrate Diesellov kružni proces (adijabatska kompresija, izobarna ekspanzija, adijabatska ekspanzija i izohorno hlađenje). Neka je početni tlak 1 bar, a početna temperatura 300 K. Količina zraka 1 mol (dvoatomni plin) adijabatski se komprimira na volumen $V_A/15$, a zatim izobarno ekspandira do volumena $V_A/10$. ($c_p = 1,003 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $c_v = 716,7 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $M = 0,029 \text{ kg mol}^{-1}$)
 - Koliki su tlak, volumen i temperatura u karakterističnim točkama procesa?
 - Kolike su primljena i predana toplina, te koristan rad?
 - Koliki je faktor korisnosti?

- Pokažite da je faktor korisnosti benzinskog motora - Ottov kružni proces (adijabatska kompresija, izohorno zagrijavanje, adijabatska ekspanzija i izohorno hlađenje)

$$\eta = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{\kappa-1}}$$

gdje je ε omjer adijabatske kompresije ($\varepsilon = V_A/V_B$), a κ adijabatski koeficijent radnog fluida. Koliki je faktor korisnosti za $\varepsilon = 5$ i $\kappa = 1,4$?

- Jedan mol dvoatomnog plina prolazi kroz Jouleov kružni proces (adijabatska kompresija, izobarna ekspanzija, adijabatska ekspanzija i izobarna kompresija). Koliki je faktor korisnosti ako je omjer tlakova $p_B/p_A = 8$?
- Idealni plin prolazi kroz kružni proces koji se sastoji od izobarne ekspanzije pri kojoj sustav primi 17 kJ topline, izohornog hlađenja pri kojem sustav preda 14 kJ topline i adijabatske kompresije kojom se sustav vraća u početno stanje. Početni tlak iznosi 1,1 MPa, a početni volumen $2,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$. Nakon izobarne ekspanzije volumen plina je tri puta veći. Kolika je razlika unutarnjih energija sustava u točkama C i A?
- Kolika je promjena entropije pri miješanju 1 kg vode temperature 17 °C i 0,5 kg vode temperature 60 °C? Specifični toplinski kapacitet vode iznosi $4186 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.
- Mol idealnog plina izobarno se zagrije od temperature T na $3T$, a zatim se izohorno ohladi na početnu temperaturu. Kolika je promjena entropije ako toplinski kapacitet ne ovisi o temperaturi?
- Mol zraka izobarno se zagrijava od 270 K do 820 K. Kolika je promjena entropije ako je ovisnost molnog toplinskog kapaciteta pri konstantnom tlaku dana izrazom $C_{m,p} = (27,12 + 0,006 T) \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.
- Carnotov kružni proces odvija se između 700 K i 300 K. U sustavu je zrak mase 1 kg. U početku izotermne ekspanzije tlak iznosi 40 bara, a najmanji tlak tijekom procesa iznosi 1 bar. Molna masa zraka (dvoatomni plin) je $0,029 \text{ kg mol}^{-1}$.
 - Koliki je tlak u sve četiri karakteristične točke procesa?
 - Kolika je promjena entropije u svakom dijelu procesa? Nacrtajte T, S – dijagram.