

Adiabatne spremembe; Prevajanje toplote; Delo pri spremembi plinov

- 1.) Kisik mase 200 g pri stalnem tlaku segrejemo od temperature 20 °C na temperaturo 100 °C. Koliko toplote je potrebno za segrevanje? Koliko dela opravi plin med segrevanjem? Relativna molekulska masa kisika je 32, specifična toplota kisika pri stalnem tlaku je 920 J/kgK. ($Q = 14,8 \text{ kJ}$; $A = 4150 \text{ J}$)
- 2.) Zrak s prostornino 4 dm³, ki ima pri temperaturi 20 °C tlak 2 bara stisnemo na polovično prostornino. Koliko toplote mu moramo odvzeti, da bo stiskanje izotermno? Kolikšen je končen tlak? Za koliko se spremeni notranja energija plina? ($Q = 552 \text{ J}$; $p_2 = 4 \text{ bar}$; $\Delta W_n = 0$)
- 3.) Plin s prostornino 20 dm³, temperaturo 15 °C in tlakom 2 bara hitro stisnemo na volumen 5 dm³. Koliko manometer pokaže takoj po stiskanju in koliko čez nekaj časa, ko se temperatura plina izenači z okolico? Razmerje specifičnih toplot je 1,4. ($p_1 = 14 \text{ bar}$; $p_2 = 8 \text{ bar}$)
- 4.) Zrak prostornine 2 dm³, temperature 20 °C in tlaka 1 bar adiabatno stisnemo na četrtno začetne prostornine. Kolikšna sta končna temperatura in tlak? Kolikšna je sprememba notranje energije? Specifični toploti sta $c_v = 720 \text{ J/kgK}$ in $c_p = 1,01 \text{ kJ/kgK}$. ($T_2 = 237 \text{ °C}$; $p_2 = 7 \text{ bar}$; $\Delta W_n = 370 \text{ J}$)
- 5.) Brunarico s površino sten 35 m² ogrevamo s pečjo, ki oddaja toplotni tok 4 kW. Kolikšna je temperatura v brunarici, če je zunaj temperatura -20 °C? Toplotna prevodnost lesa je 0,4 W/mK, povprečna debelina stene pa je 15 cm. Za koliko stopinj se zniža temperatura v brunarici, če v stene vgradimo okna, skozi katera uhaja toplotni tok 1,8 kW? Okna imajo skupno površino 10 m². ($T = 23 \text{ °C}$; $\Delta T = 10 \text{ °C}$)
- 6.) Stena montažne barake je sestavljena iz štirih plasti: na notranji in zunanji strani je vezana plošča debeline 5 mm in toplotne prevodnosti 0,3 W/mK, v sredini je heroklit debeline 5 cm in toplotne prevodnosti 0,2 W/mK in stiropor debeline 1 cm s toplotno prevodnostjo 0,05 W/mK. Kolikšna je gostota prepuščenega toka pozimi, ko je temperaturna razlika enaka 50 °C? ($j = 103,5 \text{ W/m}^2$)
- 7.) Stena površine 10 m², je sestavljena iz opečnega zidu, debeline 20 cm, ki je na notranji strani obdan še s pluto, debeline 2 cm. Toplotna prevodnost opeke je 0,7 Wm⁻¹K⁻¹, toplotna prevodnost plute pa 0,05 W/mK. Kolikšen toplotni tok uhaja skozi steno, če je zunaj temperatura -20 °C, v sobi pa temperatura 20 °C? Kolikšna je temperatura na meji med opeko in pluto? Za koliko odstotkov se poveča toplotni tok skozi steno, če pluto odstranimo? ($P = 583 \text{ W}$; $T = -3,3 \text{ °C}$; brez plute: $\Delta P/P = 140 \%$)
- 8.) Zid je sestavljen iz treh plasti debeline 2 cm, 2 cm in 3 cm s toplotnimi prevodnostmi 1 W/mK, 2 W/mK in 3 W/mK. Kolikšna je temperatura v sredini srednje plasti, če je temperatura na zunanji strani zidu -10 °C, na notranji strani pa 30 °C? ($T = 15 \text{ °C}$)
- 9.) Železna cev, zunanjšega premera 3 cm, po kateri teče vroča voda za centralno ogrevanje, ima temperaturo 80 °C. Temperatura okolice je 0 °C. Najmanj kolikšna mora biti debelina plasti steklene volnene okoli cevi, da bodo toplotne izgube na 1 meter cevi manjše od 200 W? Toplotna prevodnost steklene volne je 0,05 W/mK. ($d = 2 \text{ mm}$)