

### Øving 3

Anta ideelle gasser med mindre noe annet er spesifisert. Adiabatkonstanten  $\gamma = C_p/C_v$  for luft er 1.4.

#### Oppgave 1

En varmeisoleret elektrisk motstand holdes ved konstant trykk  $p$  og mottar en konstant effekt  $P$ . All energien dissiperes (dvs tapes som varme), og du har funnet at tidsforløpet til temperaturen  $T$  inni motstanden kan tilnærmes med funksjonen

$$T(t) = T_0[1 + a(t - t_0)]^{1/4}$$

ved lave  $T$ . Her er  $a$ ,  $t_0$  og  $T_0$  konstanter. Beregn temperaturavhengigheten til  $C_p$  i dette temperaturintervallet. (Tips: Bestem først  $C_p(t)$  og deretter  $C_p(T)$  ved å eliminere  $t - t_0$ .)

#### Oppgave 2

Luft, vann og jern er tre ganske ulike stoffer. Hvilket av dem tror du krever hhv minst og mest energi pr masseenheter for å heve temperaturen med en grad, ved romtemperatur og konstant trykk? Sjekk gjetningen din ved å regne ut spesifikk varmekapasitet  $c_p$ , i enheten cal/gK for hver av de tre stoffene. (Tips: Finn selv molare masser for luft og jern, og bruk resultater fra forelesningene 20. januar.)

#### Oppgave 3

Hvor mye synker temperaturen når tørr luft stiger 100 m rett opp og man kan anta at prosessen skjer adiabatisk? Anta at temperaturen i utgangspunktet er 20°C, at trykket er 1 atm, og at trykkreduksjonen er 8.9 mm Hg pr 100 m høydeendring. (Tips: For adiabater i en ideell gass gjelder  $pT^{-\gamma/(\gamma-1)} = \text{konstant}$ .) Vil lufta utvide seg eller krympe i en slik prosess?

#### Oppgave 4

I en dieselmotor komprimeres luft slik at drivstoffet, som sprøytes inn gjennom en dyse, selvantennes. Anta at stemplet i hver av sylindrene i motoren komprimerer luften til 1/18 av volumet til innsugd luft som har trykket 1 atm. Anta videre at kompresjonen skjer adiabatisk og at temperaturen på innsugd luft er 17°C. Hva blir trykket  $p$  og temperaturen  $T$  når volumet er redusert til 1/18 av det opprinnelige volumet? Hvor mye arbeid  $W$  kreves tilført for å utføre denne kompresjonen når startvolumet er 0.80 L? (Tips:  $W$  kan beregnes på to måter: Ved å integrere  $p(V)dV$ , eller ved å regne ut  $\Delta U$ . Velg selv metode.) (Et av svarene: 0.44 kJ.)