

TFY4115 Fysikk (MTEL/MTTK/MTNANO)

Tips for øving 11

Oppgave 1.

Skisse av prosessdiagram er helt nødvendig sjølv om den også er gitt i oppgaveteksten. Ha helt klart for deg fortegn: Q inn er positiv, W inn er negativ. Skisser i diagrammet energistrømmer ut og inn.

Isokor prosess: Varme gitt ved bl.a. varmekapasiteten C_V .

Isoterm prosess: Indre energi U endres ikke, $W = Q$.

Adiabat: Arbeid W på bekostning av indre energi U .

Det er gitt en del step-for-step-hjelp i oppgaven. Fasitsvar er gitt i **d.** og **e.** Du skal i første omgang få γ i svarene, men uttrykk γ med C_p/C_V samt $C_p - C_V = R$ for ideell gass, så blir svarene enklest mulig. I **e.** stadfest overfor deg sjølv at maskinens virkningsgrad er mindre enn hva en Carnotprosess mellom T_2 og T_1 ville ha.

Oppgave 2. Entropiberegning.

a. Alle prosesser er reversible, så Q_{rev} som skal brukes i utregning av entropi har du i form av tilhørende Q i oppgave 1. Enkleste svar får du med å skrive om $\gamma - 1$ som i oppgave 1.

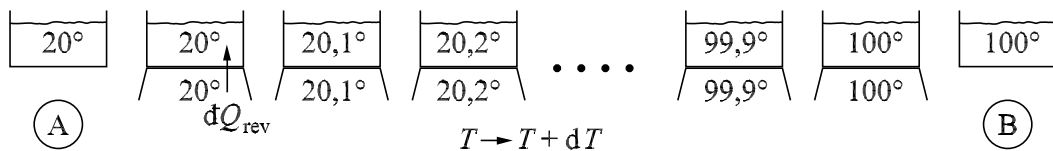
b. Uttrykk $S(T, V)$ finner du i forelesningsnotater eller formelsamling. Du trenger altså ikke vite trykket for å beregne de ulike ΔS . I det hele tatt spørres det aldri etter trykk i oppgave 1 og 2.

c. Husk alle prosesser er reversible! Hvilken endring er det da i total entropi?

Oppgave 3. Entropiendringer.

Varmen Q som omgivelsene avgir er lik varmen som vannet mottar og gitt av varmekapasiteten, uavhengig av hvordan prosessen foregår. Men entropien avgitt av omgivelsene er ikke lik entropien mottatt av vannet: I **a.** har omgivelsene hele tida temperatur $T_{\text{omg}} = 100^\circ\text{C}$. Omgivelsene vil da gi fra seg en entropi Q/T_{omg} . Vannet mottar varme ved lavere temperaturer, slik at vannet mottar større entropimengde $\int_A^B dQ/T$ fordi vannets T i snitt er lavere.

Entropiendring i vannet må beregnes fra en tenkt reversibel prosess skissert i figuren under, og som du også får bruk for under pkt. **c.**



Oppgave 4. Flervalgsoppgaver.

c. Bruk ideell gass tilstandlikning til å eliminere V/V_0 , samt sammenhengen mellom C_V og C_p for ideell gass.

d. Entropiendring i isokor prosess.

e. Varme inn/ut av vannet tilsvarer varme ut/inn av reservoaret.

g. Varme levert er her Q_{ut} i vår notasjon (forelesning og formelarket).

h. Husk at reversibel adiabatisk er det samme som isentropisk.