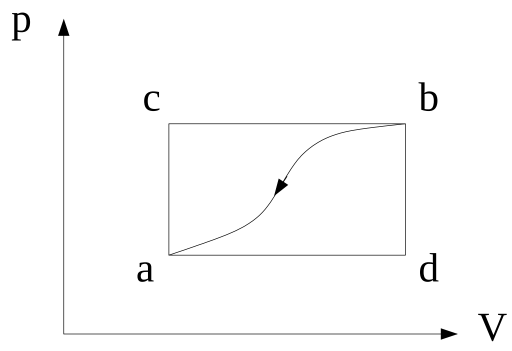
TFY4115 Fysikk. Institutt for fysikk, NTNU. Høsten 2013.
Øving 9. Veiledning: 22. oktober. Innleveringsfrist: 28. oktober kl 14.

Anta ideelle gasser med mindre annet er spesifisert. Adiabatkonstanten for luft er 1.4.

Oppgave 1

a) I et termodynamisk system foregår en tilstandsforandring fra a til b langs en vei acb (se figur). Under denne tilstandsforandringen opptar systemet 80 J varme samtidig som systemet utfører et arbeid på 30 J. Hvor stor varmemengde mottar systemet langs veien adb når det utførte arbeidet i dette tilfellet er 10 J?



b) Systemet går så tilbake fra tilstand b til utgangspunktet a langs den krumme banen på figuren. Under denne prosessen mottar systemet et arbeid på 20 J. Vil systemet motta eller avgi varme under denne prosessen, og i tilfelle hvor mye?

c) Finn de mottatte varmemengdene under prosessene ad og db når $U_a = 0$ og $U_d = 40$ J.

Oppgave 2

To mol av en ideell gass har temperaturen 300 K. Gassen ekspanderer isotermt til to ganger sitt opprinnelige volum. Beregn arbeidet gassen gjør, nødvendig varme tilført og endring i gassens indre energi.

Oppgave 3

En ideell gass er innesluttet i en sylinder med et tettsluttende stempel. Trykket er p_1 og volumet er V_1. Gassen varmes først ved konstant volum slik at temperaturen dobles. Deretter avkjøles den ved konstant trykk inntil den har fått sin opprinnelige temperatur. Tegn prosessen i et pV-diagram, og vis at arbeidet gjort på gassen er lik p_1V_1.

Oppgave 4

Luft, vann og jern er tre ganske ulike stoffer. Hvilken av disse tror du krever hhv minst og mest energi pr masseenhet 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.

Oppgave 5

Hvor mye synker temperaturen når tørr luft stiger 100 m rett opp og man kan anta at utvidelsen 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.

Oppgave 6

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?