

**TFY4115 Fysikk. Institutt for fysikk, NTNU. Høsten 2013.**  
**Øving 8. Veiledning: 15. oktober. Innleveringsfrist: 21. oktober kl 14.**

### Oppgave 1

Prøv å gjette hvor mye lufta i soverommet ditt veier. Foreta så en beregning.

### Oppgave 2

Finn ut omtrentlig hvor mye etanol du må ha i "kula" nederst på et sprittermometer dersom 1 mm på søylen skal tilsvare 0.1°C. Anta et sirkulært tverrsnitt på spritsøylen (som skal være synlig også for oss som har passert femti...). Relativ volumøkning for etanol er 0.1% når temperaturen øker med en grad. ( $\beta = (\Delta V/V)/\Delta T = 0.001 \text{ K}^{-1}$ )

### Oppgave 3

Hvordan avtar lufttrykket  $p(z)$  med høyden  $z$  over bakken? Anta små høyder, slik at luftas massetetthet  $\mu$  (masse pr volumenheter) og tyngdens akselerasjon  $g$  kan regnes som konstanter.

### Oppgave 4

a) Beregn trykket  $p$  i ett mol luft ved 20°C og volum 24.0 L når du antar at luft er en ideell gass. Finn  $p$  når gassen er komprimert til 0.24 L.

b) Når tettheten øker, vil luft avvike fra ideell gass. Da kan van der Waals' tilstandsligning benyttes som en tilnærming. For ett mol gass er denne ligningen gitt ved

$$p = \frac{RT}{V - b} - \frac{a}{V^2}$$

der  $a$  og  $b$  er konstanter. For luft er  $a = 1.368 \text{ bar}(\text{m}^3/\text{kmol})^2$  og  $b = 0.0367 \text{ (m}^3/\text{kmol)}$  (1 bar =  $10^5$  Pa og 1 kmol=1000 mol). Hva blir trykket  $p$  for 1 mol luft ved de samme volum 24.0 L og 0.24 L når van der Waals' tilstandsligning brukes med de gitte verdiene på  $a$  og  $b$ ? (Svar: 1 atm og 96 atm.)

### Oppgave 5

Vis at van der Waals' tilstandsligning kan skrives som en tredjegradslikning i volumet  $V$ .