

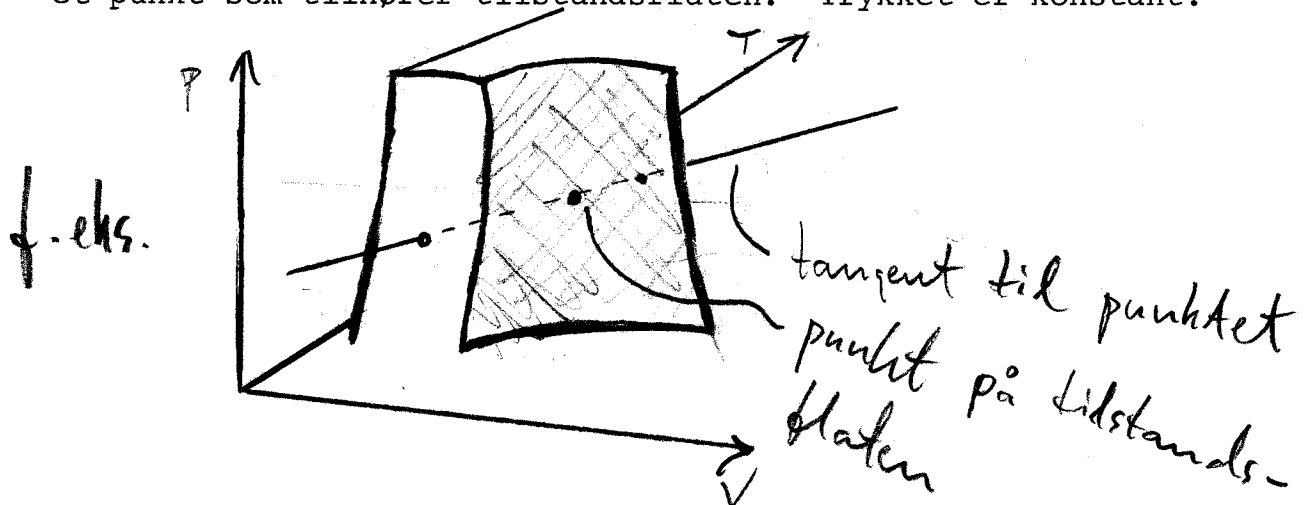
Løsninger til
EKSAMEN I FAG 70515 FYSIKK FOR AVD. III 2. ÅRSKURS 1985/86.
(Kontinuasjoneksamen)

Oppgave 1.

- a) En varmekapasitet er gitt av $d'Q/dT$. Siden $d'Q$ avhenger av oppvarmingsmåten kan en varmekapasitet generelt ikke være en entydig funksjon av tilstanden. Størrelsen C_p er derimot en tilstandsfunksjon. Størrelsen β står for

$$\beta = \frac{1}{v} \left(\frac{\partial v}{\partial T} \right)_p$$

og er proporsjonal med vinkelkoeffisienten til tangenten i et punkt som tilhører tilstandsflaten. Trykket er konstant.



- b) Entropiforandringen blir

$$\Delta S = \int_{T_1}^{T_2} ds = \int_{T_1}^{T_2} c_p \frac{dT}{T}$$

$$\Delta S = \frac{m}{M} \int_{T_1}^{T_2} \left(\frac{a}{T} + b \right) dT = \frac{m}{M} \left(a \ln \frac{T_2}{T_1} + b(T_2 - T_1) \right)$$

Vi finner at $\Delta S = 4.03 \cdot 10^3 \text{ J/K}$

c) Den relative volumutvidelsen er liten. Vi får derfor at

$$\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p = g + hT$$

$$\Delta V \approx \left(g(T_2 - T_1) + h \frac{1}{2} (T_2^2 - T_1^2) \right) \frac{m}{\rho}$$

Dette gir $\Delta V \approx 3.1 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^3$

d) Ved adiabatisk prosess er det ingen entropiforandring. Vi har derfor at

$$dT = \frac{\beta V}{c_p} T dp$$

Innsatt får vi $\Delta T \approx 1.0 \text{ K}$.

Vi har her neglisjert forandringen i tettheten.

Oppgave 2.

a) All varme må ledes bort. Det gir

$$J = \pi R^2 l \cdot P = \alpha \cdot 2\pi R l \Delta T$$

$$\Delta T = PR/2\alpha$$

$$\text{dvs. } \Delta T = 44.6^\circ \text{C.}$$

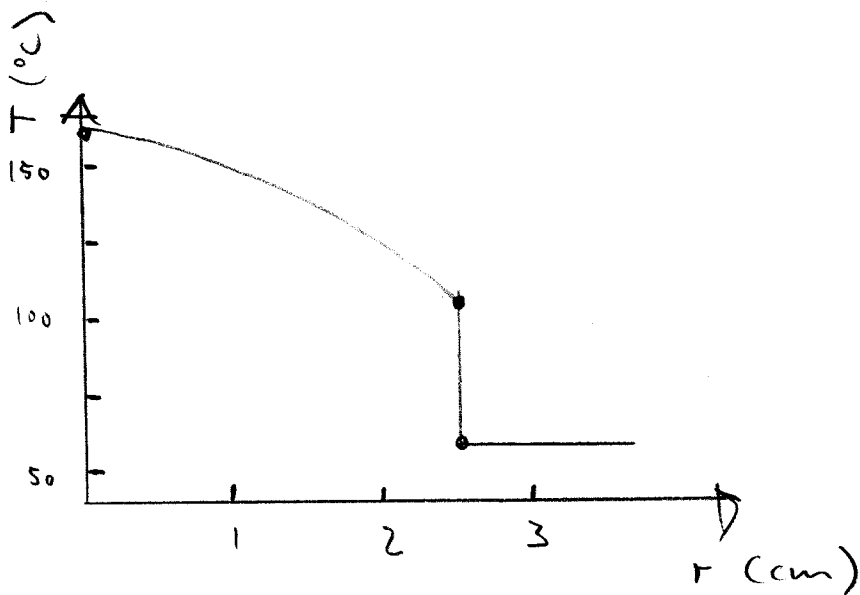
b) Samme argument gir

$$-\lambda 2\pi r l \frac{dT}{dr} = P \pi r^2 l$$

$$T = \text{const.} - \frac{P}{4\lambda} r^2$$

Setter vi inn for overflatetemperaturen finner vi

$$T(r) = 156.7 - 8.33r^2$$



c) Middelttemperaturen blir

$$T_{\text{mid}} = \frac{1}{\pi R^2} \int_0^R 2\pi r dr T(r)$$

som gir $T_{\text{mid}} = 130.7^\circ\text{C}$

d) Vi får differensiallikningen

$$P = c\rho\dot{T}$$

Vi finner

$$\Delta t = c\rho\Delta T/P$$

som gir $\Delta t = 222.3 \text{ s}$

Oppgave 3.

a) Hauge side 116 - 118.

b) Vi finner

$$\omega = \sqrt{\omega_0^2 - 2\gamma^2}$$

dvs. 4.2 s^{-1}

c) Amplituden blir lik

$$A = \frac{5}{100} \frac{F_0}{m} \frac{1}{2\gamma} \frac{1}{\sqrt{\omega_0^2 - \gamma^2}}$$

dvs. 0.24 m.

Transversal hastighet er derved gitt ved hastighetsamplituden $A\omega = 1.0 \text{ ms}^{-1}$. Fasehastigheten blir $v = \omega\lambda/2\pi = 2.0 \text{ ms}^{-1}$.

d) Hauge side 126.