

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Midtveiseeksamen i: GEF2200

Eksamensdag: 2. april 2008

Tid for eksamen: 09:00 – 11:00

Oppgavesettet er på 3 sider

Vedlegg: Ingen.

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator.

Kontrollér at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

Oppgave 1

- Gitt temperaturen T og duggpunktstemperaturen T_d , hvilken sammenheng er det mellom blandingsforholdet w og metningsblandingsforholdet w_s ?
- Fra definisjonen av metningsblandingsforhold, vis at

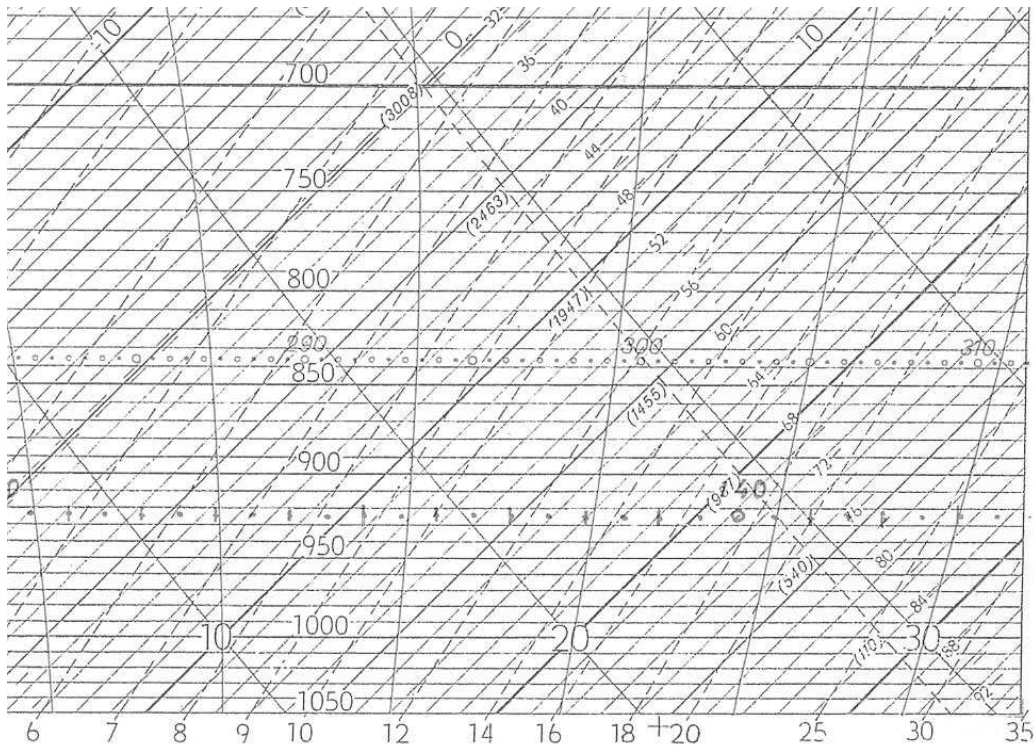
$$w_s = \varepsilon \frac{e_s}{p - e_s} \quad (1)$$

der $\varepsilon = R_d/R_v$, p er det totale trykket og e_s er metningstrykket for vanndamp.

- e_s er tilnærmet eksponentiell som funksjon av temperaturen. Er det samme tilfelle for w_s ? Hvorfor eller hvorfor ikke?

På grunn av temperaturavhengigheten til w_s er det en fordel å bruke et sondediagram for å vurdere prosesser i atmosfæren.

- Et utsnitt av sondediagrammet er gitt i Figur 1. Gitt temperaturen T , duggpunktstemperaturen $T_d < T$ og trykk p , forklar hvordan vi finner følgende fra sondediagrammet:
 - Potensiell temperatur.
 - Blandingsforhold for vanndamp.
 - Kondensasjonsnivået for heving (LCL).



Figur 1: Utsnitt av sondediagram.

- e. Hvorfor avkjøles mettet luft saktere enn tørr luft ved heving i atmosfæren?
 For mettet luft, hvilken antakelse ligger bak det vi kaller en pseudoadiabatisk prosess?

Oppgave 2

- a. For et atmosfærisk lag som er utsatt for absorpsjon og/eller emisjon av stråling i laget, er temperaturendringen gitt ved

$$\frac{dT}{dt} = -\frac{1}{\rho c_p} \frac{dF(z)}{dz} \quad (2)$$

der F er netto oppoverrettet flukstetthet.

Hvordan er endringen i netto flukstetthet med høyden i henholdsvis stratosfæren og troposfæren?

- b. Hvilke gasser gir de viktigste bidragene til ligning (2) i henholdsvis stratosfæren og troposfæren?
- c. Kan du tenke deg prosesser som kan motvirke strålingens bidrag til dT/dt i troposfæren?

- d. Dersom det er skyer om natten, og bakken (om natten) er mye varmere enn skybasen (feks. i tropene), kan det utvikles konveksjon inne i skyene. Hvorfor? Hvilken prosess motvirker dette på dagtid?