

Kandidatnr. _____

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Middtermineksamen i: GEF1000

Eksamensdag: 8. oktober 2007

Tid for eksamen: 09:00-12:00

Oppgavesettet er på 5 sider

Vedlegg: Ingen

Tillatte hjelpemidler: Ingen

*Kontroller at oppgavesettet er komplett
før du begynner å besvare spørsmålene.*

Oppgaven inneholder først 3 oppgaver som skal besvares skriftlig på egne ark, og deretter 8 oppgaver (oppgave 4-11) som skal besvares ved avkryssing på oppgavearket.

Deloppgavene i oppgave 1,2 og 3 teller med samme vektning som hver av avkryssingsoppgavene.

Oppgave 1

a. Hvordan endrer trykket seg med høyden i atmosfæren

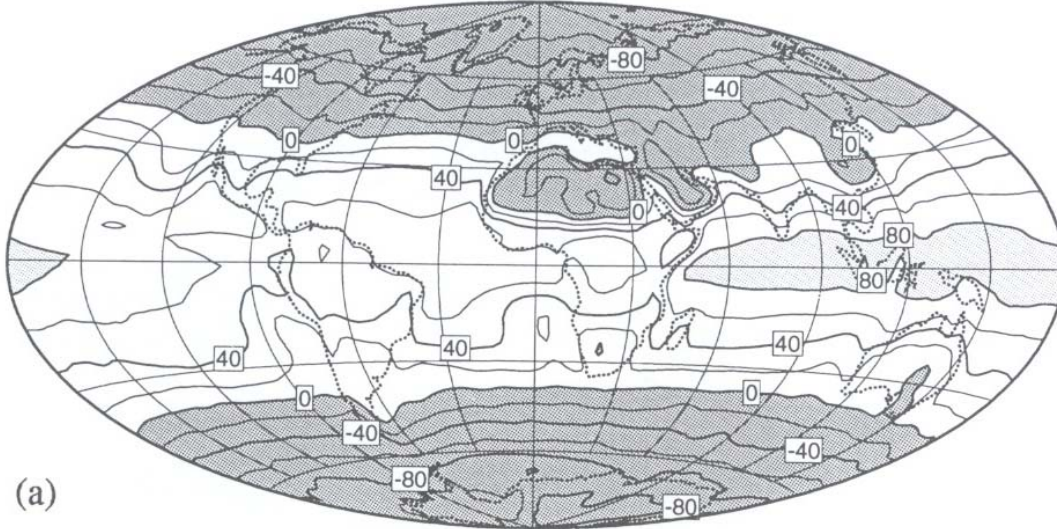
b. Anta at bakketrykket er det samme på to steder A og B ($p_A(0) = p_B(0)$) og at temperaturen i alle høyder over A er høyere enn ved B.

Diskuter forskjellen i lufttrykket i en høyde h over A i forhold til B, dvs. hvordan er $p_A(h)$ i forhold til $p_B(h)$?

c. Det er ofte en god tilnærming å anta at atmosfæren er i hydrostatisk balanse. Hva mener vi med det?

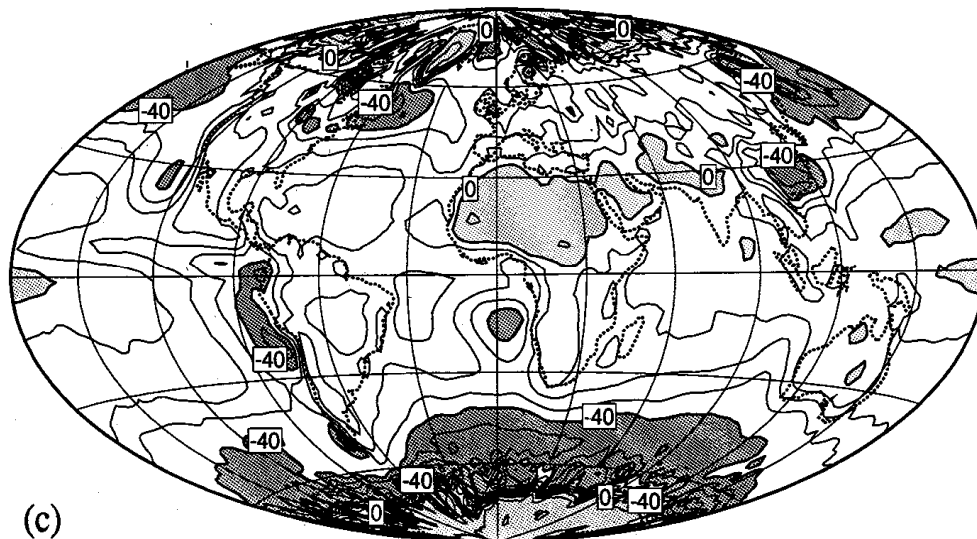
Oppgave 2.

a. Hvorfor har nettostrålingen ved TOA negative verdier over Sahara (jfr. Figur 1 under)?



Figur 1. Årlig midlet netto innkommende stråling (Wm^{-2}) på toppen av atmosfæren (TOA).

b. Figuren under viser netto årlig midlet strålingspådriv fra skyer basert på satellittobservasjoner. Ifølge figuren utøver skyene et svakt, positivt strålingspådriv over ørkenområdene og over polområdene. Hva kan dette skyldes?



Figur 2. Årlig midlet strålingspådriv (Wm^{-2}) fra skyer basert på satellittobservasjoner.

Oppgave 3

- a. Hva mener vi med Jordas effektive strålingstemperatur (T_e)?
- b. Det hevdes ofte at uten drivhusgasser i atmosfæren ville bakketemperaturen vært lik T_e (i global og årlig middel). Er dette egentlig riktig? Hvis nei, ville bakketemperaturen vært høyere eller lavere enn T_e ? Begrunn svaret.

Oppgave 4

Hvilken av følgende påstander er riktig?

- a) Vanndamp er den nestviktigste drivhusgassen.
- b) Vanndamp absorberer langbølget stråling effektivt, men slipper igjennom all solstråling.
- c) Vanndamp absorberer solstråling effektivt, men slipper igjennom nesten all langbølget stråling.
- d) Vanndamp absorberer langbølget stråling effektivt, og absorberer en del solstråling også.

Oppgave 5

Ligningen for vannbalansen på jordoverflaten kan skrives: $g_w = P + D - E - \Delta f$, hvor g_w betegner lagring, P er nedbør, E evapotranspirasjon (fordampning + transpirasjon). Leddet Δf uttrykker:

- a) Latent varme
- b) Dugg eller rim
- c) Horisontal fluks av vann i atmosfæren
- d) Avrenning

Oppgave 6

Atmosfærens varmekapasitet for en vertikal kolonne integrert fra havoverflaten opp til atmosfærens topp, tilsvarer varmekapasiteten i et overflatelag i verdenshavet av tykkelse

- a) ca. 0,2 m
- b) ca. 2 m
- c) ca. 20 m
- d) ca. 200 m

Oppgave 7

Avstanden mellom jorda og sola

- a) Gir opphav til årstidene.
- b) Er konstant.
- c) Er generelt avtagende.
- d) Er for tiden minst ca. 5.januar hvert år.

Oppgave 8

Overgangen mellom troposfæren og stratosfæren kalles tropopausen. Hvor høyt ligger den?

- a) I ca. 10 km høyde på høye bredder, men ca. 17 km i tropene.
- b) I ca. 10 km høyde.
- c) I ca. 5 km høyde på høye bredder, men ca. 10 km i tropene.
- d) I ca. 15 km høyde, lavest i tropene.

Oppgave 9

Hvilken (kun én) av følgende påstander er riktig?

- a) Globalt midlet er innfallende solstråling og utgående varmestråling i balanse ved jordoverflaten.
- b) I klimasystemet transporteres energi i form av stråling, varmeledning, Konveksjon og flukser av latent varme.
- c) Følbar og latent varme er omtrent like store, globalt midlet.
- d) Vanndamp er den viktigste drivhusgassen, men skyene har ingen drivhuseffekt.

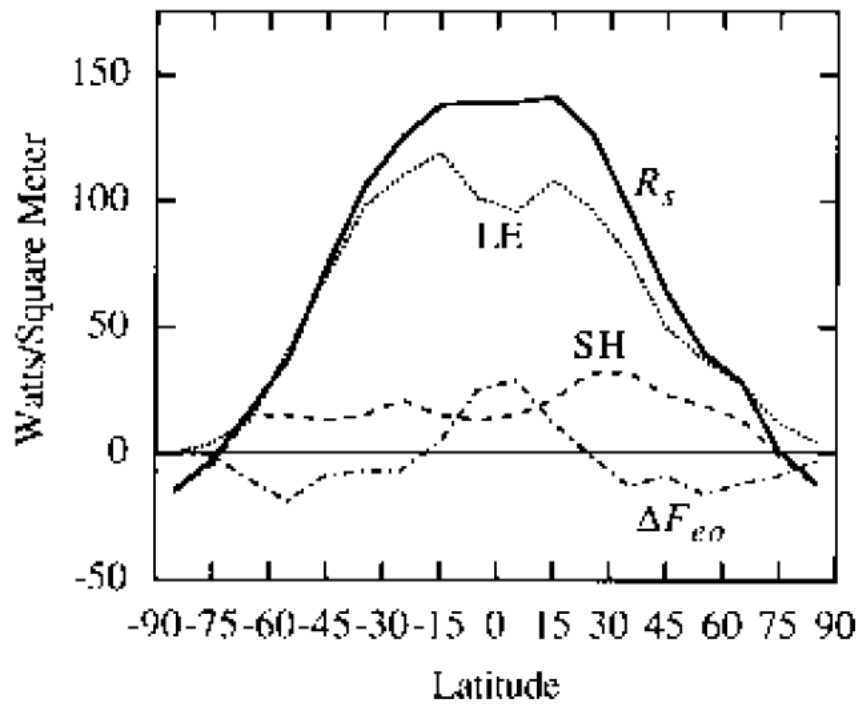
Oppgave 10

Ifølge den strålingskonvektive modellen (Manabe og Strickler, 1965) er det i troposfæren:

- a) Tilnærmet balanse mellom absorpsjon av solstråling i H₂O og utstråling fra H₂O.
- b) Tilnærmet balanse mellom flukser av følbar og latent varme.
- c) Tilnærmet balanse mellom absorpsjon av solstråling i O₃ og utstråling i CO₂.
- d) Energibalanse, men ikke strålingsbalanse.

Oppgave 11.

Figuren under viser bidrag til energibalansen ved jordoverflaten, midlet sonalt og over året.



Som vi ser er LE-leddet aller størst ved ca. 15-30°N og S. Dette betyr at

- a) Det er stor fordampning fra ørkenområdene.
- b) De subtropiske havområdene forer tropene med fuktighet.
- c) Latent varme er en viktig energikilde i subtropene.
- d) Det regner mer i subtropene enn i tropene.