

MIDTVEISEKSAMEN I GEF 1000 KLIMASYSTEMET TORSDAG 23.10.2003

Det er 17 oppgaver, fordelt på 5 sider.

1) 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.

2) Hvor stor er deklinasjonen,  $\delta$ , i dag, 23.oktober?

- a) Ca.  $-10^\circ$
- b) Ca.  $0^\circ$
- c) Ca.  $5^\circ$
- d) Ca.  $10^\circ$

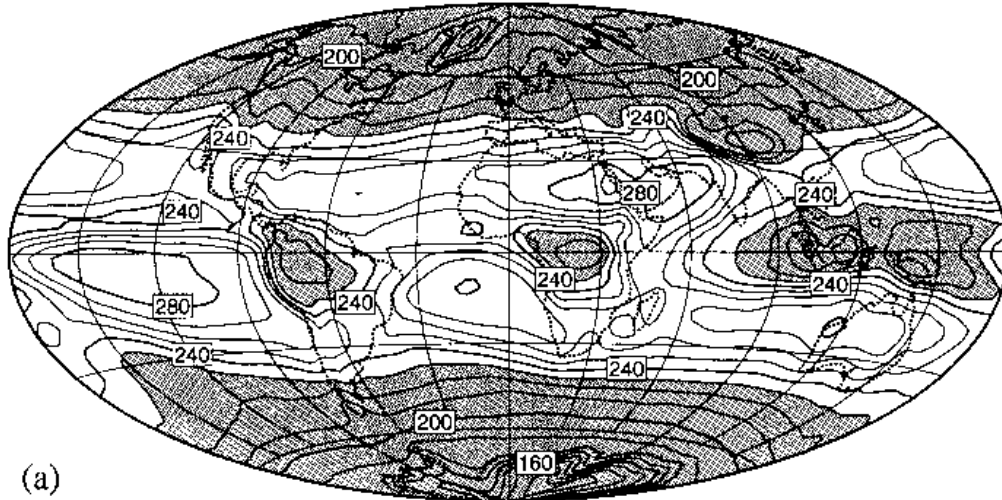
3) Grensen mellom kortbølget og langbølget stråling

- a) Går ved 10 km høyde
- b) Går ved  $0,5 \mu\text{m}$  bølgelengde
- c) Går ved  $4 \mu\text{m}$  bølgelengde
- d) Viskes ut med høyden

4) Gjennom strålingsprosesser gjør drivhusgassene følgende:

- a) De varmer opp atmosfæren og bakken
- b) De varmer opp atmosfæren, men kjøler ned bakken
- c) De kjøler ned atmosfæren, men varmer opp bakken
- d) De avkjøler atmosfæren og bakken

5) Figuren viser utgående langbølget stråling ved atmosfærens yttergrense, årsmidlet.



De relativt lave verdiene over nordlige S-Amerika, midtre deler av Afrika og Indonesia skyldes hovedsakelig

- a) Lav bakkealbedo
- b) Kalde skytopper
- c) Mye vanndamp
- d) Latent varme

6) Fluksene av følbar og latent varme

- a) Er neglisjerbare
- b) Er nødvendige for å opprettholde strålingsbalansen i atmosfæren
- c) Transporterer varme fra hav til land
- d) Er nødvendige for å opprettholde energibalansen i atmosfæren

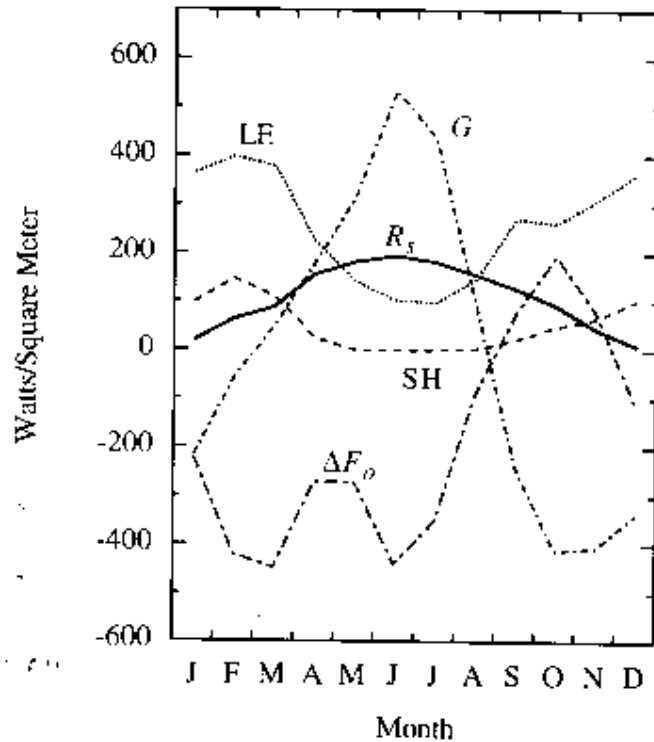
7) Hvor på jorda er det i gjennomsnitt mest skyer?

- a) I tropene
- b) Over landområder på midlere og høye bredder
- c) Over havområder på midlere og høye bredder
- d) I polområdene

8) Gjennom strålingsprosesser har skyene både en avkjølingseffekt og en oppvarmingseffekt. Nettoeffekten er

- a) Tilnærmet 0, globalmidlet
- b) En oppvarming, globalmidlet
- c) Størst (i absoluttverdi) i tropene
- d) Liten (i absoluttverdi) i tropene

9) Figuren (4.17 i boka) viser bakkens energibalanse for et sted på 38°N og 71°W.



Her representerer leddet  $\Delta F_o$

- a) Varmetransport i Golfstrømmen
- b) Varmetransport nedenfra
- c) Varmetransport nedover
- d) Varmelagring

10) 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  $\Delta f$  uttrykker:

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

11) På et sted på midlere bredder er bakkestrykket  $p_1 = 1000$  hPa og den geostrofiske vinden  $V_{g1} = |\mathbf{V}_{g1}| = 15$  m s<sup>-1</sup> fra sørvest, mens den geostrofiske vinden i 700 hPa er  $V_{g2} = |\mathbf{V}_{g2}| = 15$  m s<sup>-1</sup> fra nordvest. Hvordan er temperaturforholdene i området?

(Hint: Du kan bruke formelen  $\mathbf{V}_T = \mathbf{V}_{g2} - \mathbf{V}_{g1} = R / f \ln (p_1 / p_2) \mathbf{k} \times \text{grad } \bar{T}$ , der  $f = 10^{-4}$  s<sup>-1</sup>, og  $R = 287$  J kg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>.)

- a) Temperaturen øker sørover
- b) Temperaturen øker nordover
- c) Temperaturen øker vestover
- d) Temperaturen øker østover
- e) Ingen temperaturendringer

12) Er den geostrofiske vinden en god tilnærming til den virkelige vinden, på stor skala?

- a) Ja
- b) Ja, unntatt ved bakken
- c) Ja, unntatt i tropene
- d) Ja, unntatt i tropene og ved bakken
- e) Ja, unntatt i byer
- f) Nei

13) Den horisontale bevegelsesligningen i et roterende koordinatsystem, der vi har neglisjert små ledd, inneholder:

- a) Leddet  $D\mathbf{V} / Dt$ , Coriolis-kraft og trykkgradient-kraft
- b) Leddet  $D\mathbf{V} / Dt$ , trykkgradientkraft, Coriolis-kraft, friksjonskraft og tyngdekraft
- c) Leddet  $\partial\mathbf{V} / \partial t$ , trykkgradientkraft, friksjonskraft og Coriolis-kraft
- d) Leddet  $D\mathbf{V} / Dt$ , trykkgradientkraft, Coriolis-kraft og friksjonskraft

14) Gjennomsnittlig temperatur og saltholdighet for verdenshavet er

- a)  $T=3,6$  °C og  $S=34,7$
- b)  $T=8,6$  °C og  $S=29,7$
- c)  $T=13,6$  °C og  $S=24,7$
- d)  $T=23,6$  °C og  $S=14,7$

15) Anta at vi har en terning av sjøvann der sidekantene er 1 m, og der sjøvannet har temperatur og saltholdighet lik de midlere verdier for havet. Hvis terningen oppvarmes 1 grad, og den bare kan utvide seg i høyden, vil høyden øke med ca. 0,10 mm. Anta videre at havet er jevnt fordelt over hele jordkloden, med samme temperatur og salt som over. Hvis temperaturen i dette havet stiger med 1 grad, og vi kan se bort fra trykkeffekter, hvor mye vil havoverflaten stige?

- a) ca. 2,7 cm
- b) ca. 10 cm
- c) ca. 27 cm
- d) ca. 2,7 m

16) 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

17) Tiden det tar for å skifte ut alt dypvannet i verdenshavet ved dypvannsdannelse er av størrelsesorden

- a) 10 år
- b) 100 år
- c) 1000 år
- d) 10 000 år