

FYS1010 Oppgavesett 9 fasit

2. Solarkonstanten er ca 0.1% større ved solflekkmaksimum enn ved solflekkminimum. Variasjonen er bølgelengdeavhengig. Variasjonen er markert for UV-C og stråling med kortere bølgelengde, men denne strålingen når ikke jordens overflate. Det er noe variasjon i UV-B men helt ubetydelig for synlig lys og for lengre bølgelengder.

3. Utstrålt elektromagnetisk energi pr. sek fra sola gjennom et kuleskall med radius R (middelavstand jord-sol) er $4\pi R^2 \cdot S$. Dette er omdannet ved fusjon fra en masse Δm pr sek. Vi får da:

$$4\pi R^2 \cdot S = \Delta m \cdot c^2$$
$$\underline{\underline{\Delta m}} = \frac{4\pi R^2 \cdot S}{c^2} = \frac{4\pi \cdot (1.5 \cdot 10^{11} \text{ m})^2 \cdot 1367 \text{ W/m}^2}{(3.0 \cdot 10^2 \text{ m/s})^2} \approx \underline{\underline{4.3 \cdot 10^6 \text{ tonn/s}}}$$

som er ca 14% lavere enn oppgitt verdi. I fusjonsprosessene i sola produseres det også en del partikler som representerer energi som ikke inngår i solarkonstanten.

5. Innstråling fra sola på jorda tilsvarer innstråling på en sirkulær flate med radius lik jordradien R normalt på jord-sol linjen: $\pi R^2 \cdot S$. Siden 30% av dette reflekteres vil 70% av $\pi R^2 \cdot S$ absorberes av jorda. Jorda selv sender ut varmestråling fra hele sin overflate, $4\pi R^2$. Hvis utstrålt effekt fra jorda er M pr flate gir strålingsbalansen: absorbert stråling = varmestråling ut:

$$0.70 \cdot \pi R^2 \cdot S = M \cdot 4\pi R^2$$
$$\underline{\underline{M}} = \frac{0.7 \cdot S}{4} \approx \underline{\underline{239 \text{ W/m}^2}}$$

6. Vi måler hvilken bølgelengde som emitterer mest intens stråling. Sammenhengen mellom denne bølgelengden, λ_{eff} , og flatens temperatur, T , er gitt ved Wiens forskyvningslov

$$\lambda_{\text{eff}} \cdot T = 2.88 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}.$$

7. Fra Wiens forskyvningslov finner vi bølgelengden

$$\underline{\underline{\lambda_{\text{eff}}}} = \frac{2.88 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}}{(50+273) \text{ K}} \approx 8.9 \cdot 10^{-6} \text{ m} = \underline{\underline{8900 \text{ nm}}}$$