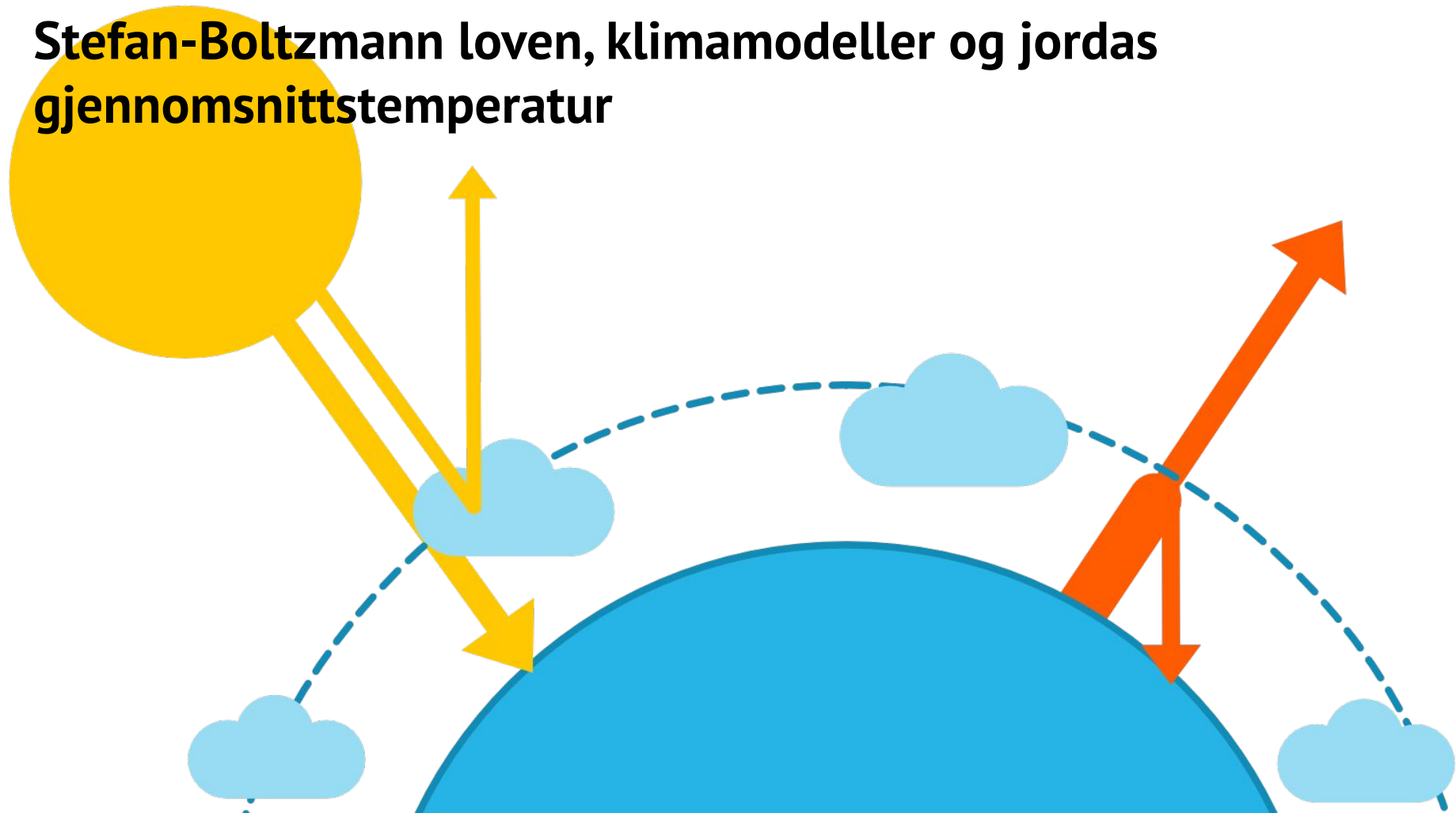


Stefan-Boltzmann loven, klimamodeller og jordas gjennomsnittstemperatur



Stefan-Boltzmann loven knytter sammen et svart legemes temperatur med dens energi

$$P_{\text{legeme}} = \sigma T^4 A$$

Stefan-Boltzmann loven knytter sammen et svart legemes temperatur med dens energi

Utstrålt effekt

$$P_{\text{legeme}} = \sigma T^4 A$$

Stefan-Boltzmann loven knytter sammen et svart legemes temperatur med dens energi

$$\overset{\text{Utstrålt effekt}}{P_{\text{legeme}}} = \overset{\text{Temperatur}}{\sigma T^4} A$$

Stefan-Boltzmann loven knytter sammen et svart legemes temperatur med dens energi

$$\begin{array}{c} \text{Utstrålt effekt} \\ \boxed{P_{\text{legeme}}} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Temperatur} \\ \sigma T^4 \end{array} \begin{array}{c} \boxed{A} \\ \text{Overflateareal} \end{array}$$

Stefan-Boltzmann loven knytter sammen et svart legemes temperatur med dens energi

Utstrålt effekt

$$P_{\text{legeme}} = \sigma T^4 A$$

Temperatur

Overflateareal

Stefan-Boltzmann konstanten:
 $5.670 \times 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$

Hvis vi vet overflatearealet og hvor mye energi jorden gir fra seg kan vi finne temperaturen

$$P_{\text{legeme}} = \sigma \overbrace{[T]^4}^{\text{Temperatur}} A$$

$$P_{\text{jord}} = ?$$

Vi kan bruke Stefan-Boltzmann loven for å finne den utstrålte effekten fra solen

$$P_{\text{sol}} = \sigma T_{\text{sol}}^4 A_{\text{sol}}$$

Live kode

**Solen stråler ut nok energi til å koke alt vannet på planeten
12 millioner ganger i sekundet**



Heldigvis treffer ikke all denne energien jorden

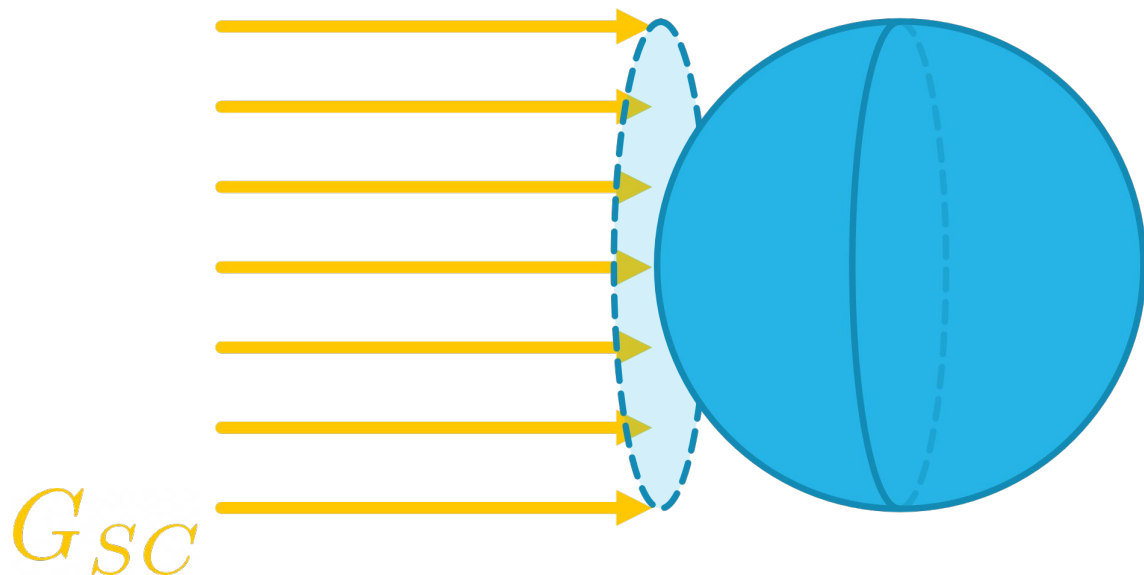


$$G_{SC} = \frac{P_{\text{sol}}}{A_{\text{jordbane}}}$$

Live kode

For å finne hvor mye energi som treffer jorden, ganger vi solkonstanten med jordens tverrsnittsareal

$$P_{\text{sol}} = G_{SC} A_{\text{tverrsnitt}}$$



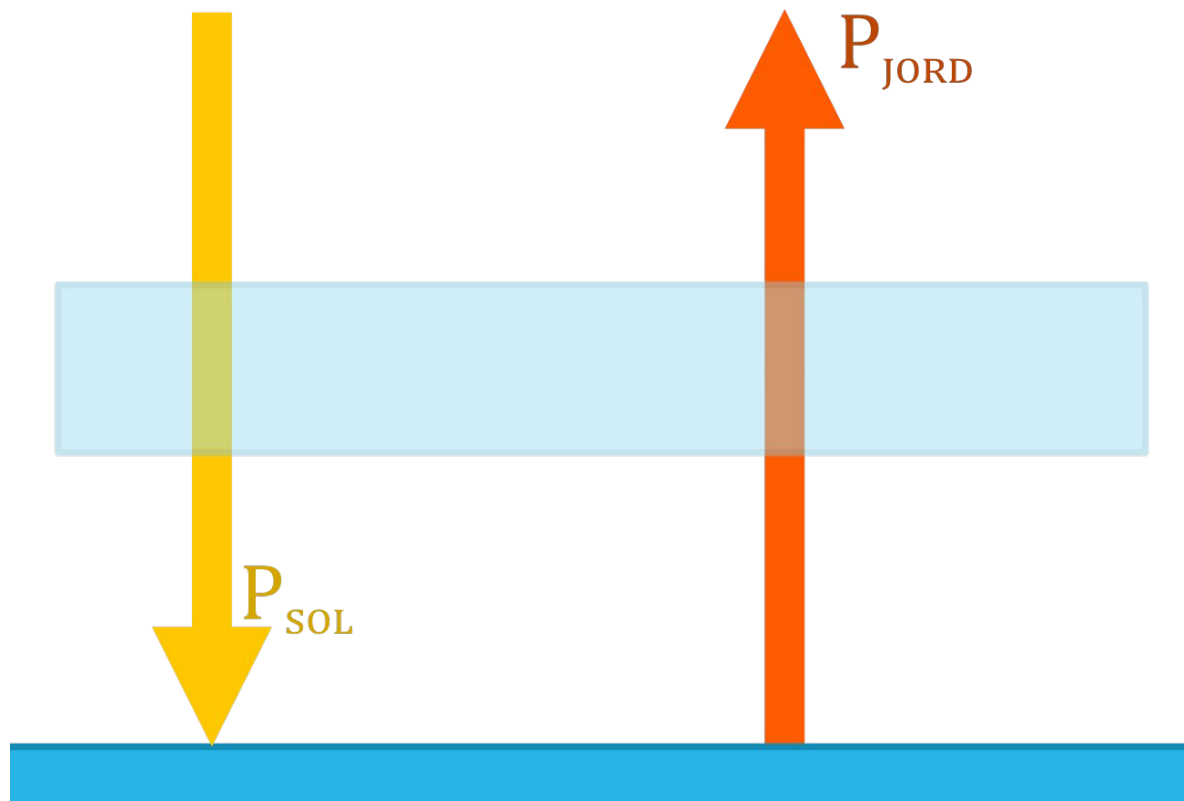
Live kode

Nå har vi alt vi trenger for å bruke Stefan-Boltzmann loven til å finne jordtemperaturen

$$P_{\text{jord}} = \sigma T_{\text{jord}}^4 A_{\text{jord}}$$

$$T_{\text{jord}} = \left(\frac{P_{\text{jord}}}{\sigma A_{\text{jord}}} \right)^{\frac{1}{4}}$$

Hvis vi har energibalanse, så vil jorden emittere like mye energi som den absorberer fra sola



$$P_{\text{SOL}} = P_{\text{JORD}}$$

Nå har vi alt vi trenger for å bruke Stefan-Boltzmann loven til å finne jordtemperaturen

$$T_{\text{jord}} = \left(\frac{P_{\text{jord}}}{\sigma A_{\text{jord}}} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$T_{\text{jord}} = \left(\frac{P_{\text{sol}}}{\sigma A_{\text{jord}}} \right)^{\frac{1}{4}}$$

Live kode