

OPPGAVER MAT1020, VÅREN 2024
30. JANUAR

Oppgave 1. Hvor stor endring i ε (drivhusgassfaktoren) skal til for at temperaturen skal øke 1°C (dvs. 1 Kelvin) fra nåværende? Bruk enkel klimamodell fra notatet til Flath & Co. med konstant albedo, der du bruker de oppgitte verdiene for konstantene i dine beregninger.

Oppgave 2.

- a) La $T(t) = T(0)e^{-bt} + \frac{a}{b}(1 - e^{-bt})$, der a og b er to positive konstanter og $T(0)$ er dagens temperatur. Deriver funksjonen med hensyn på t , og finn likningen som $T'(t) = dT/dt$ oppfyller.
- b) Vis at $T(t)$ nærmer seg a/b når t blir stor, dvs.

$$\lim_{t \rightarrow \infty} T(t) = \frac{a}{b}$$

- c) I denne oppgaven skal vi gjøre motsatt av oppgave a) over. Vi *antar* at $T(t)$ oppfyller ODL'en

$$\frac{dT}{dt} = a - bT$$

med startverdi $T(0)$ for $t = 0$. Bruk produktregelen for derivasjon til å derivere $\exp(bt)T(t)$. Fra det uttrykket du får, regn deg frem til at

$$T(t) = T(0)e^{-bt} + \frac{a}{b}(1 - e^{-bt})$$

Oppgave 3. I denne oppgaven skal du simulere numerisk temperaturen ved å løse differensiallikningen gitt i likning (5) i Flath & Co. Bruk eulerskjema for å lage en algoritme der du beregner temperaturen på tidspunkter fremover. La albedo være enten konstant eller gitt ved uttrykket i likning (4). Studer hva som skjer når du endrer steglengde (tidspunkter) når du simulerer.

Oppgave 4.

- a) Hvor mange kilokalorier er det i en caffè latte (omlag), og hvor mye tilsvarer dette i kWh?
- b) Hvis all solinnstråling slipper igjennom atmosfæren, hvor mye strøm kan du produsere over ett år med et solpanel på 1m^2 hvis dette kan høste *all energien fra sola*?
- c) I gamledager snakket man alltid om hestekrefter når man omtalte motorstyrken til en bil. Med elbiler, er det mer vanlig å snakke om motorens *effekt* i kilowatt (kW). Hvor mye er 1 hestekraft (hk) i kilowatt (kW)? BMW iX3 standardmodell oppgis til 210kW motoreffekt, og samtidig 286hk. Sjekk at dette stemmer.