

Matteprosjekt

Jeg har gått for et forsøk med Newtons avkjølingslov. Jeg skulle egentlig gjøre det med en fersk hjortetunge rett fra jakt, men den ble kasta i søpla mot min vilje. Da var det plan B, frossen fisk!

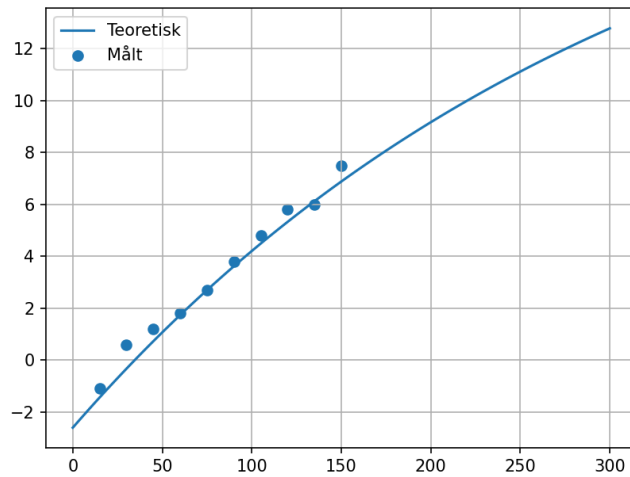


Jeg målte temperaturen hvert 15. minutt ved hjelp av lasermåler. Så regnet jeg ut a – verdien og plottet inn kurven i python, sammen med de målte punktene.

$$\begin{aligned} \dot{T}(t) &= a(T(t) - T_k) & T(0) &= T_0 \\ \dot{T}(t) &= aT(t) - aT_k \\ \dot{T} - aT &= -aT_k \\ T e^{-at} - a \int e^{-at} dt &= -aT_k \int e^{-at} dt \\ \int e^{-at} dt &= -\frac{1}{a} e^{-at} \\ T e^{-at} - a \left(-\frac{1}{a} e^{-at} \right) &= -aT_k \left(-\frac{1}{a} e^{-at} \right) + C_1 \\ T e^{-at} + e^{-at} &= T_k e^{-at} + C_1 \\ T(t) &= T_k + C e^{at} \\ T(0) &= T_0 = T_k + C e^0 \Rightarrow C = T_0 - T_k \\ T(t) &= T_k + (T_0 - T_k) e^{at} \\ T(t) &= 22.5 + (-2.6 - 22.5) e^{\left(\frac{1}{75} \ln \frac{198}{251}\right)t} \\ T_k &= 22.5^\circ\text{C} \\ T_0 &= -2.6^\circ\text{C} \\ \text{For } a \text{ ved } t=0: T(75) &= 22.5 + (-2.6 - 22.5) e^{a \cdot 75} \end{aligned}$$

```
Matteoblig.py > ...
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 Tk = 22.5
5 T_start = -2.6
6 a = 1/75 * np.log(198/251)
7 t = np.linspace(0, 150, 100)
8 T = Tk + (T_start - Tk) * np.exp(a*t)
9
10 målte_tider = [15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150]
11 målte_temperaturer = [-1.1, 0.6, 1.2, 1.8, 2.7, 3.8, 4.8, 5.8, 6.0, 7.5]
12
13 plt.plot(t, T, label = "Teoretisk")
14 plt.scatter(målte_tider, målte_temperaturer, label = "Målt")
15 plt.xlabel = "tid i minutter"
16 plt.ylabel = "temperaturer i celsius"
17 plt.legend()
18 plt.grid()
19 plt.show()
```

Figure 1



Det stemte sånn noenlunde, men det hadde vært bedre å ha målinger over lenger tid. Det var også planen, men jeg bestemte meg for å avslutte da jeg kom tilbake til fisken og katten min hadde hoppa opp på bordet og stod og slikka på målepunktet. Her er et bilde av synderen:

