

Oblig prosjekt Matte 1 2024

Jeg valgte oppgaven Elgtungen, jeg hadde allerede en termometer for matlaging.

Formler:

$$\dot{T} = -\alpha(T(t) - T_k) \quad T(0) = T_0$$

$$\frac{dT}{dt} = -\alpha(T(t) - T_k)$$

$$T(t) = T_k + (T_0 - T_k)e^{-\alpha t}$$

Bruker den siste versjonen av formelen i koden^

Jeg hadde litt problemer med å bruke og installere LaTeX, så jeg bare eksporterte jupyterfilen min fra vscode som HTML-fil og konverterte den fra HTML til PDF-fil med Sejda.

Jeg satte antagelse av alpha som 0.1 og valgte $T_0 = 75$ celsius som startpunkt å estimere utifra fordi det virket passende.

Dette tok meg mer tid enn jeg trodde så det kommer rett opp mot fristen, litt vel nære på men you live and you learn.

Jeg hadde tenkt å bruke et kokt egg til å måle temperaturen, men det ble for bløtkokt og falt fra hverandre så det ble lunsj istedenfor og jeg målte heller temperaturen av vann.

Her er bilder av oppsettet og hva som ble av egget:

Bilde av tempen i rommet målt før forsøket, 21.4 grader:



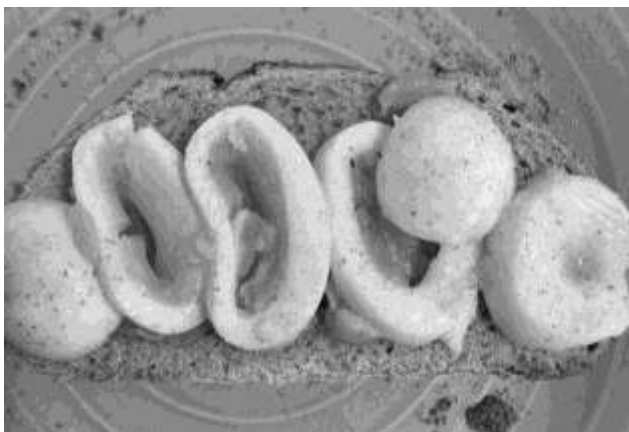
Her er tempen i vannet med en gang jeg putter i temperaturmåleren, 74.8 grader:



Bilde av tempen i rommet etter forsøket, 20.9 grader:



Bilde av hva som forble av egget (sorry hvis du ikke liker å se konsistensen av kokte egg):



Feilkilder:

Som sett over endret temperaturen i rommet seg i løpet av tiden så det kan ha påvirket resultatene.

Det samme gjelder oppsettet, jeg holdt tempmåleren ved hånd siden jeg ikke fant noe som funket til å støtte oppom det, så posisjonen til målespissen i vannet varierte litt med mine små håndbevegelser (selv om jeg gjorde mitt beste for å holde det stille).

Den største feilkilden mener jeg er at temperaturmåleren min øker og minker med 0.4 grader celsius av gangen, så målingen min ble ikke så nøyaktig som den kunne vært.

Her er linken i dette dokumentet i tilfelle det trengs:

[kodenoblig.pdf](#)

Hvis det ikke går an å åpne linken over (eller den andre filen på Github) er koden skrevet under også:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.optimize import curve_fit

tid = np.array([0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])
målt_temp = np.array([74.8, 70.9, 67.3, 64.1, 61.7, 59.8, 57.4, 55.8, 53.8, 52.2])
T_k = 21.4

def newton_kjøling(t, T0, alpha):
    return T_k + (T0 - T_k) * np.exp(-alpha * t)

# Tilpasning og estimering av a og T0
popt, pcov = curve_fit(newton_kjøling, tid, målt_temp, p0=[75, 0.1])
T0_fit, alpha_fit = popl

modell_temp = newton_kjøling(tid, T0_fit, alpha_fit)

plt.plot(tid, målt_temp, 'o-', label="Målt temperatur")
plt.plot(tid, modell_temp, '-', label="Newtons modell")
```

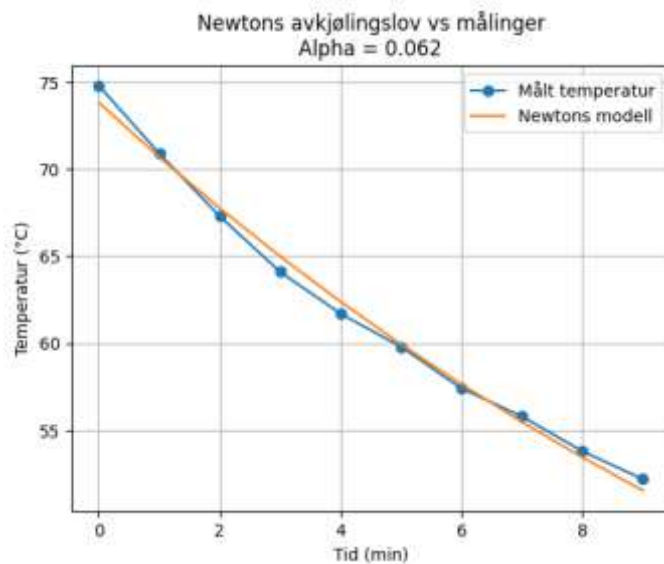
```

plt.xlabel("Tid (min)")
plt.ylabel("Temperatur (°C)")
plt.legend()
plt.title(f"Newtons avkjølingslov vs målinger\nAlpha = {alpha_fit:.3f}")
plt.grid()
plt.show()

print(f"Estimerte verdier:")
print(f" - Alpha ( $\alpha$ ): {alpha_fit:.3f}")
print(f" - Initial temperatur (T_0): {T0_fit:.2f} °C")

```

Og dette er outputen:



Estimerte verdier:

- Alpha (α): 0.062
- Initial temperatur (T_0): 73.83 °C