

Rapport av prosjekt: Elgetungen

Jeg har valgt å utføre prosjektet «Elgetungen». Dette prosjektet går ut på å bekrefte eller avbekrefte hvorvidt Newtons avkjølingslov er aktuelt. Jeg har utført et eksperiment ved å koke opp vann og la det avkjøle i romtemperatur imens jeg måler temperaturen med jevne tidsperioder, for å kunne sammenligne dataene med Newtons avkjølingslov. Jeg har målt med 3minutters mellomrom mellom hver måling.

Tid	Temperatur målt
0	99
3	80
6	74
9	60
12	53

Newtons avkjølingslov som differensialligning:

$$T(t) = \alpha(T(t) - T(k)), T(0) = T_0$$

Ligningen kan løses slik at vi får:

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

Etter å ha utført målingene, lagde jeg en kode i python for å plote både en modell dataene jeg hadde målt og en teoretisk modell av Newtons avkjølingslov.

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

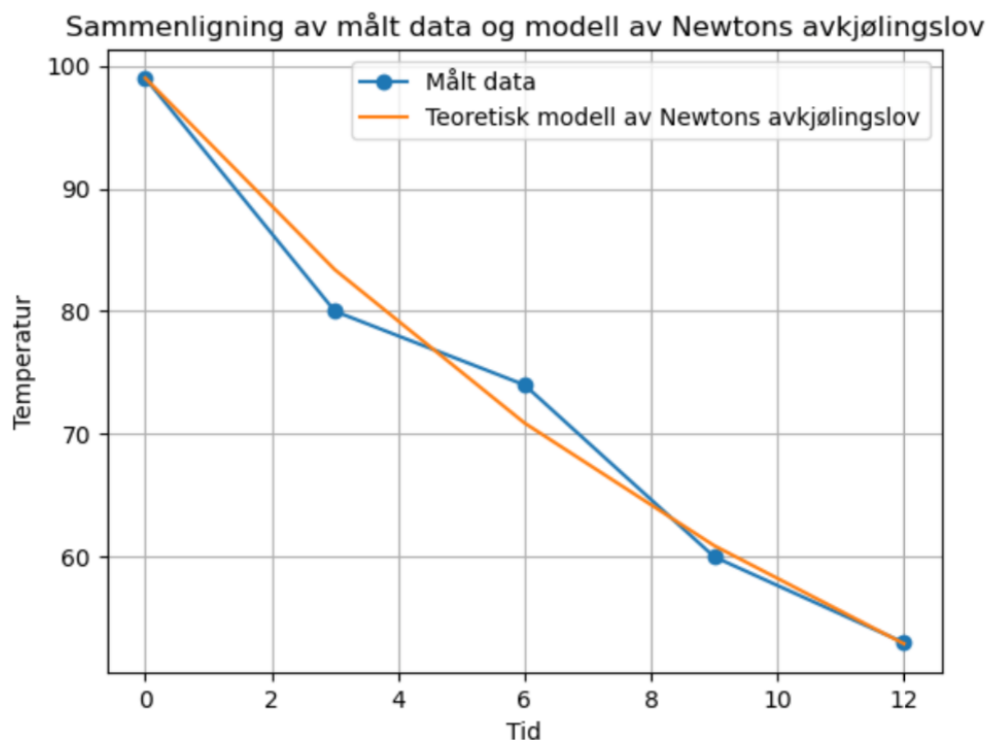
tid = np.array([0, 3, 6, 9, 12])
temp = np.array([99, 80, 74, 60, 53])
Tk = 21

def Newtons_avkjolingsmodell(t, T0, alpha):
    return Tk + (T0 - Tk) * np.exp(-alpha * t)

T0 = temp[0]

verdier = curve_fit(lambda t, alpha: Newtons_avkjolingsmodell(t, T0, alpha), tid, temp)
alpha = verdier[0]

plt.plot(tid, temp, 'o-', label = 'Målt data')
plt.plot(tid, Newtons_avkjolingsmodell(tid, T0, alpha), '-', label='Teoretisk modell av Newtons avkjølingslov')
plt.title('Sammenligning av målt data og modell av Newtons avkjølingslov')
plt.xlabel('Tid')
plt.ylabel('Temperatur')
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
print(alpha)
```



Dette er outputen jeg fikk etter å ha kjørt koden. Som vi ser her så ligner modellen av de målte dataene på modellen Newtons avkjølingslov. Det er avvik som kan skyldes at Newtons avkjølingslov ikke tar hensyn til fordamping eller en mulig temperaturendring i omgivelsene. Vi regner med at det var en konstant temperatur i rommet på 21°C, men det kunne ha variert på grunn av ventilasjonssystemet.

Jeg brukte python for å finne proporsjonalitetskonstanten (α eller «alpha» (i python-koden)).

Da fikk jeg at proporsjonalitetskonstanten er:

[0.07445812]

For å konkludere er Newtons avkjølingslov en god modell for å sjekke temperaturen til kokt vann som avkjøles i romtemperatur.