

RC-kretsen

Vi begynte oppgaven med å løse den denne differensiallikningen for spenning over en kondensator. Dette gjorde vi i blinde, før vi koblet en motstand og en kondensator og et 9-volts batteri i en lukket sløyfe, som bedt om i oppgaven. Takk for en lettvinns oppgave.

Vi målte spenningen over kondensatoren, og fikk følgende resultater du kan se i grafen vi plottet.

Vi plottet den teoretiske kurven i samme koordinatsystem som våre målinger og ser at det er en viss likhet. Vi skulle gjerne forklart all matten bak dette til deg, men det er så enkelt at selv en barnehageunge kunne forstått dette. Dette var en veldig artig oppgave!

$$\begin{aligned}
 RC \dot{V}(t) + V(t) &= 9, & V(0) &= 0 \\
 \dot{V}(t) + \frac{1}{RC} V(t) &= \frac{9}{RC} \\
 \dot{V}(t) e^{\frac{1}{RC}t} + \frac{1}{RC} V(t) e^{\frac{1}{RC}t} &= \frac{9}{RC} e^{\frac{1}{RC}t} \\
 \left(V(t) e^{\frac{1}{RC}t} \right)' &= \frac{9}{RC} e^{\frac{1}{RC}t} + C \\
 V(t) e^{\frac{1}{RC}t} &= 9 e^{\frac{1}{RC}t} + C \\
 V(t) &= 9 + C e^{-\frac{1}{RC}t} \\
 V(0) &= 9 + C \\
 0 &= 9 + C \\
 C &= -9 \\
 \underline{V(t) = 9 - 9 e^{-\frac{1}{RC}t}}
 \end{aligned}$$

```

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

y = [2.81, 3.7, 4.8, 6.19, 6.72, 7.14, 7.62, 7.96, 8.10, 8.28, 8.41, 8.59, 8.65, 8.71, 8.76, 8.80, 8.83, 8.86, 8.90, 8.93, 8.95, 8.96, 8.97, 8.98, 8.99, 9,
     9, 9.01, 9.02, 9.02, 9.03, 9.03, 9.03, 9.04, 9.04, 9.04, 9.05, 9.05, 9.05, 9.05, 9.06, 9.06, 9.06, 9.06, 9.06, 9.07, 9.07, 9.07, 9.07, 9.07, 9.08]

x = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51]

plt.plot(x, y, label="Målte verdier", color="hotpink")

plt.title("Plot av målte verdier")
plt.xlabel("X-verdier")
plt.ylabel("Y-verdier")

plt.legend()

R = 1
C = 1
RC = R * C

t = np.linspace(0, 52, 100)

v = 9 * (1 - np.exp(-t / RC))

plt.plot(t, v, label="Teoretisk kurve", color='blue')
plt.xlabel('Tid (t)')
plt.ylabel('Spenning (v(t))')
plt.grid()
plt.legend()
plt.xlim(0, 51)
plt.ylim(0, 10)
plt.show()

```

Takk.

June Ekeren, Christin
Bertelsen, Fioana
Kristoffersen og Oda
Brenne (MTELSYS).

