

Labøvelser - PRELAB, FYS1120-Elektromagnetisme

Av: Laila Andersland

8. november 2016

Del 1

PRELAB-Oppgave 1

Spenningen over en oppladet kondensator med $C = 1\mu F$ som er koblet til inngangen på et voltmeter halveres på 20 sekunder. Hva er indre resistansen til voltmeteret?

Potensialforskjellen:

$$U = U_0 e^{-t/\tau}$$

Deler på U_0 og setter inn $\tau = RC$

$$\frac{U}{U_0} = e^{-t/RC}$$

$$\ln\left(\frac{U}{U_0}\right) = -\frac{t}{RC}$$

Løser for R :

$$R = -\frac{t}{C} \cdot \frac{1}{\ln(U/U_0)} \quad (1)$$

Siden spenningen halveres fra iløpet av tidsforløpet:

$$U = \frac{1}{2}U_0$$

$$\frac{U}{U_0} = \frac{\frac{1}{2}U_0}{U_0}$$

$$\frac{U}{U_0} = \frac{1}{2}$$

Setter dette inn i (1):

$$R = -\frac{t}{C} \cdot \frac{1}{\ln(1/2)}$$

Med $C = 1\mu F$ og tid $t = 20s$ gir dette en resistansverdi, $R = 2.88 \cdot 10^7 \Omega$

PRELAB-Oppgave 2

Lag et MATLAB-script basert på MATLAB-metodene *polyfit* og *polyval* som tilpasser en linje til et sett med datapunkter x, y og viser punktene og den tilpassede linjen på en figur.

```
1 function void = interp(x,y,degrees)
2
3     p = polyfit(x,y,degrees);
4     x1 = linspace(0, x(length(x)), 100);
5     y_int = polyval(p,x1);
6
7     plot(x,y, 'o', x1,y_int)
```

Eksempel på bruk:

```
>> x=[500 700 1000 1500]
```

```
x =
```

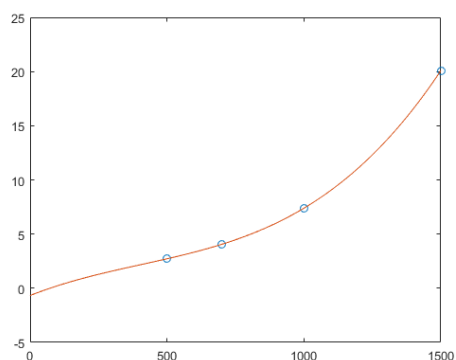
```
          500          700          1000          1500
```

```
>> y = exp(x/500)
```

```
y =
```

```
    2.7183    4.0552    7.3891   20.0855
```

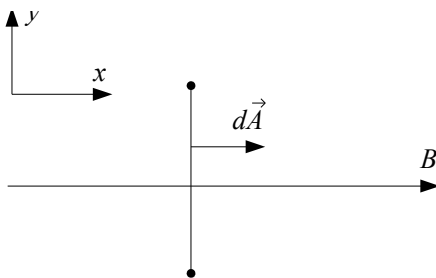
```
>> interp(x,y,3)
```



PRELAB-Oppgave 3

Finn et uttrykk for B dersom vi dreier spolen med konstant vinkelhastighet ω og måler den maksimale verdien ε_0 for $\varepsilon(t)$. Hva er forholdet mellom ω og $t_2 - t_1$

Sett fra siden, med B-felt i positiv x-retning:



Figur 1: Illustrasjon av B-felt igjennom en spole.

Med N vindinger i spolen blir flukse:

$$\Phi = N \int_A \vec{B} \cdot d\vec{A} = NBA \cos(\omega t)$$

Faradays lov gir:

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = NBA\omega \sin(\omega t)$$

Siden maksimale spenningen, $\text{maks}(\varepsilon) = \varepsilon_0$, og $\text{maks}(\sin(\omega t)) = 1$:

$$\varepsilon_0 = NBA\omega$$

Løser for B

$$B = \frac{\varepsilon_0}{NA\omega} \quad (2)$$

Vinkelhastigheten $\omega = \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ gir en vinkel på $0 \leq \omega t \leq \pi$

Tiden vi bruker på å snu spolen π grader er $t_2 - t_1$, og vi får da:

$$\omega(t_2 - t_1) = \pi$$

Som gir forholdet:

$$\omega = \frac{\pi}{(t_2 - t_1)}$$

Setter dette inn i (2) og får

$$B = \frac{\varepsilon_0(t_2 - t_1)}{NA\pi}$$