

## OBLIG 1

Frist: 11. september 23:59

La oss lage oss en rutine som løser likninger. Skriv et dataprogram i et valgfritt språk (python eller matlab er nok det enkleste) som

1 prøver å finne løsningen til  $x = \cos(x)$  ved fikspunktiterasjon.

2 prøver å finne løsningen til  $x = \cos(x)$  ved Newtons metode.

og et skript som

3 tester begge metoder på  $x = \cos x$  med startverdi  $x = 1$  og sammenlikner dem. Hvor mange iterasjoner trenger hver metode for å oppnå maskinpresisjon?

Finn ut hvilken linje du går og velg en passende oppgave under. (Hvis du går MTTK men liker kjemi kan du selvfølgelig gjøre MTKJ-oppgaven.)

4 MTTK, MTELSYS: Shockleys diodelov

$$i = I_s (e^{qv/kT} - 1)$$

angir forholdet mellom spenningen  $v$  over en ideell diode og strømmen  $i$  gjennom den.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Shockley\\_diode\\_equation](https://en.wikipedia.org/wiki/Shockley_diode_equation)

Her har vi elektronladningen:

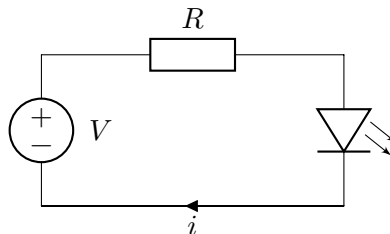
$$q = 1.60217663 \times 10^{-19} \text{ C}$$

og Boltzmanns konstant:

$$k = 1.380649 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

mens  $T$  er temperaturen i Kelvin, og  $I_s$  reversstrømmen eller metningsstrømmen ("saturation current" på engelsk), altså den største strømmen dioden kan akseptere i sperreretningen før den ryker.

Finn strømmen i følgende krets når  $R = 1\Omega$ ,  $V = 1 \text{ V}$ ,  $T = 300 \text{ K}$  og  $I_s = 1 \text{ A}$ .



5 MTKJ: Når man beregner pH i en vandig likevekt med eddiksyre, hender det visst at man må løse likningen

$$x = 10^{-2} \frac{1.74 \cdot 10^{-5}}{x + 1.74 \cdot 10^{-5}} + \frac{10^{-14}}{x}$$

der  $x$  er den ukjente konsentrasjonen. Finn  $x$  med med Newtons metode eller fikspunktiterasjon. (Hint: sistnevnte er enklest siden likningen allerede er skrevet på formen  $x = g(x)$ .)