

Kollokvium 3  
Python kvantemekanikk

5. februar 2015

I det tredje kollokviet i FYS2140 skal vi begynne å se på bruk av numeriske verktøy. Dette er den første av i alt tre kollokvier med Python. Vi anbefaller at så mange som mulig tar med seg laptop til disse kollokviene slik at dere lærer å bruke Python på egen maskin.

Det er også nyttig å ta en liten titt i vårt programmeringskompendium på forhånd:

<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/fys/FYS2140/v15/programmering/programmeringskompendium.pdf>

Eksempler på skript finner du her:

<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/fys/FYS2140/v15/programmering/programmering.html>

Målet med dette første kollokviet er at alle skal ha en fungerende versjon av Python, alle skal kunne skrive et enkelt skript for å evaluere numeriske uttrykk og funksjoner, samt lage enkle plott. Vi foreslår at dere prøver å svare på følgende oppgave:

### Oppgave 1 Python

- a) La  $z = 1 + i$ . Evaluer de følgende komplekse tallene numerisk med Python:  $e^z$ ,  $e^{-z}$  og  $e^z e^{-z}$ . Hva burde  $e^z e^{-z}$  bli, og hva er det vi forsøker å advare mot her?
- b) Lag en funksjon i Python som kan evaluere uttrykket for radians per frekvensenhet som vi så på i forbindelse med sort-legeme stråling:

$$M_\nu(T) = \frac{2\pi}{(hc)^2} \frac{(h\nu)^3}{e^{h\nu/k_B T} - 1}. \quad (1)$$

- c) Lag et plot av  $M_\nu$  som funksjon av temperaturen  $T$  for en gitt frekvens  $\nu$  (ditt valg!), og et plot som funksjon av  $\nu$  for en gitt temperatur  $T$ . Husk å få med navn på akser og enheter!

Et par utfordringer til slutt:

- d) Får du til å skrive en løkke som integrerer uttrykket i (1) over alle frekvenser slik at du kan plote selve radiansen  $M(T)$  som funksjon av temperatur?
- e) Kan du finne maksimum av (1) som funksjon av frekvens for en gitt temperatur? Finn både maksimumsverdien for funksjonen og den tilhørende verdien av frekvensen. Hvordan stemmer dette overens med Wiens forskyvningslov?