

FY1008 Introduksjon til Numerisk Fysikk

NTNU

Øving 8-FY1010 Høst 2026

Institutt for
fysikk

I I denne øvingen, som er relativt kort, skal vi jobbe med datatfilene som du har samlet inn i faget FY1010 – Generell Fysikk. Målet er å lage et program i Python som gjør deg i stand til å lese og analysere de innsamlede data. Selve analysen og dens tolkning skal du presentere i faget FY1010 senere.

De innsamlede data kommer fra programmet Tracker og måledataene kan eksporteres fra dette programmet i en “tekst fil” i det såkalte txt-formatet. Et problem med programmet Tracker er at det som eksporteres som en “tekstfil” *ikke* strengt tatt er en tekstfil. Problemet er at den resulterende filen inneholder karakterer som ikke er en del av standard ASCII¹ karaktersettet². Derfor kan man ikke lese denne filen direkte i Python. Hovedproblemet er at minustegnet ikke er et ASCII-minustegn, men derimot et annet symbol som Python ikke kjenner til. Derfor vil en direkte lesning av Tracker eksporterte txt-filen feile i Python.

Nyttig informasjon er også gitt i laboppgaveteksten fra FY1010 så det kan muligens være lurt å se på denne igjen om du ikke husker detaljene.

- a) Skriv en funksjon i Python som leser innholdet fra en tekstfil og returnerer dataene den inneholder som en numpy-array som inneholder tiden t og den vertikale posisjonen $y(t)$ til det fallende legemet. Denne funksjonen skal håndtere både (a) den redigerte data filer som man kan lese direkte i Python, og (b) den uredigerte txt-filer som må konverteres før man kan lese denne i Python. Demonstrer at din innlesningsrutine håndterer begge typer filer og at resultatene etter innlesning er de samme. [Muligens nytting: Dere har i FY1010 allerede fått et skript som konverterer txt datafilene...]
- b) Bruk de innleste dataene for $y(t)$ til å beregne vertikal hastighet $v(t)$ for de ulike legemene (dvs. de ulike massene). Her kan du f.eks. bruke finite difference approksimasjonen som bl.a. er diskutert i Modul 4 av forelesningsnotatene.
- c) Plott måledataene for $y(t)$ og $v(t)$ fra Tracker som funksjon av tiden t ved hjelp av egnede funksjoner fra modulen Matplotlib. Gjør dette for hver av eksperimentene dere gjennomførte. Ser grafene ut til å være i overensstemmelse med det dere observerte på laben?
- d) Bruk måledataene for $y(t)$ og de beregnede dataene for $v(t)$ til å bestemme en verdi for terminalfarten v_{max} for de ulike massene m som ble brukt i forsøkene. Sammenlign verdiene du finner for v_{max} når du bruker posisjonene og de tilsvarende hastighetene til å bestemme dem. Er verdiene de samme? Hvis ikke, diskuter hvilken verdi for v_{max} du stoler mest på.
- e) Diskuter hvordan de målte dataene kan brukes til å avgjøre hvilken modell for luftmotstanden som passer best overens med måledataene; lineær luftmotstand hvor friksjonskraften oppfyller $f \sim v$ eller kvadratisk luftmotstand hvor $f \sim v^2$. [Hint: Vis at $v_{max} = C m^\alpha$ hvor C er en konstant og m er legemets masse, og bruk denne formen til å bestemme eksponenten α !]

¹ASCII er en betegnelse som man benytter på standard karakterer i tekstformatet.

²Det er et paradoks at det blir gjort slik, men slik er det dog (dessverre)...