

# Notebookmal\_H22

October 5, 2022

## 1 Mal til jupyter notebook, fysikklab H22

Oskar Ryggetangen Institutt for Fysikk, NTNU

---

### 1.1 Sammendrag

Sammendraget inneholder en konsis oppsummering av innholdet i oppgaven. Det kan være en god idé å skrive denne delen til slutt, når du har god oversikt over hele teksten. Typisk inneholder sammendraget 4-5 setninger. På disse få setningene skal forsøket introduseres, de eksperimentelle metodene nevnes og resultatene - og deres betydning - skal presenteres. Tallverdier skal oppgis med tilhørende usikkerhet.

---

### 1.2 Introduksjon

Selve oppgaven starter her. Introduksjonen skal presentere rapporten og bør inneholde en tydelig motivasjon og hensikt ved forsøket. Her kan også teksten settes i en historisk sammenheng. Det vil i så fall være naturlig å referere til relevant litteratur [1].

### 1.3 Teori

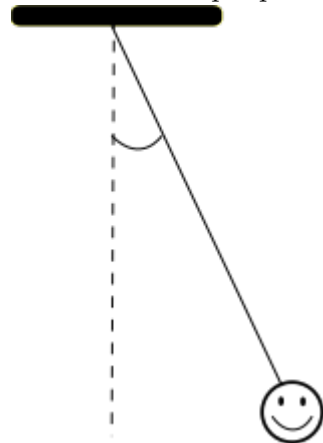
Her skal alt av relevant teori nødvendig for å lese resten av oppgaven presenteres. Jupyter notebook støtter LaTeX-kode, så dere skal kunne inkludere fint formattede likninger her. For eksempel har vi sett at baneakselerasjonen til en kompakt kule som ruller på et krumt underlag uten å slure er gitt ved

$$a = \frac{5g \sin \beta}{7}, \quad (1)$$

der  $g$  er tyngdens akselerasjon og  $\beta$  er banens helningsvinkel. Her forklarer vi alle nye størrelser som blir innført med ord.

For at denne delen skal ha god flyt, er det viktig at likninger som presenteres er naturlige deler av setningen. Legg merke til hvordan plasseringen likning (1) gir grammatisk mening. Det er også viktig at teoridelen ikke inneholder noen referanser til selve forsøket. Den skal være generell, og må kunne leses isolert fra resten av oppgaven.

Her vil det også være naturlig å inkludere en forklarende figur. Disse skal dere lage selv, for eksempel ved hjelp av [Inkscape](#) som er et nokså brukervennlig program for å lage vektorgrafikk. Her er et eksempel på en slik figur:



## 1.4 Metode

Metodedelen skal inneholde en beskrivelse av hva dere har gjort på labben. En figur som viser det eksperimentelle oppsettet må være med, og det skal skrives en konsis oppsummering av de viktigste aspektene ved gjennomføringa av forsøket.

Metodedelen skal også inneholde kjørbare kodesnutter som f.eks. viser hvordan dere regnet ut en bestemt størrelse.

For eksempel kan jeg generere en baneform  $y(x)$  ut ifra mine festepunkt-koordinater  $x_{fast}$  og  $y_{fast}$ :

```
[10]: import numpy as np
import matplotlib
from scipy.interpolate import CubicSpline
import matplotlib.pyplot as plt

[7]: xfast = np.arange(0, 1.401, 0.2)
yfast = np.asarray([0.276, 0.199, 0.201, 0.134, 0.058, 0.078, 0.067, 0.058])
      ↪ #tilfeldig genererte høydekoordinater

cs = CubicSpline(xfast, yfast, bc_type = 'natural')

x = np.arange(0, 1.401, 0.001)
y = cs(x)
```

Siden jeg ikke har min egen Tracker-data, kan jeg ‘simulere’ eksperimentelle målinger ved å forskyve arrayen  $y$  litt:

```
[24]: noise = np.random.normal(0.02,0.0001,1401)
y_e = y+noise
x_e = x
```

Teoretisk og eksperimentell hastighet ble regnet ut slik:

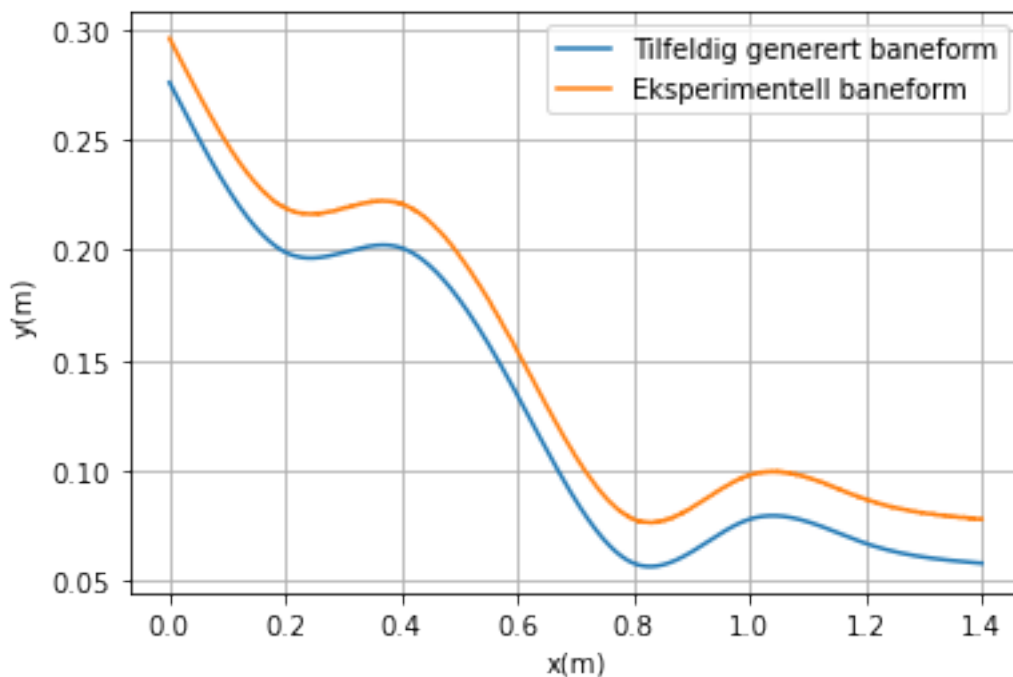
```
[25]: v = np.cos(2*9.81*(y[0]-y)/(1+(2/5)))
      v_e = np.cos(2*9.81*(y_e[0]-y_e)/(1+(2/5)))
```

## 1.5 Resultater

Her skal resultatene av numerikken og eksperimentet presenteres. Det vil her være naturlig å inkludere utvalgte figurer, samt tallverdier for kulas slutthastighet og endelig kinetisk energi med tilhørende usikkerhet.

Mine baneformer ble for eksempel seende utsom følger:

```
[28]: plt.plot(x, y, label = 'Tilfeldig generert baneform')
      plt.plot(x_e, y_e, label = 'Eksperimentell baneform')
      plt.xlabel('x(m)')
      plt.ylabel('y(m)')
      plt.grid()
      plt.legend()
      plt.show()
```



## 1.6 Diskusjon

Her skal resultatene deres diskuteres. Alle utsagn dere kommer med her må være velbegrunnede - dette er ikke et kapittel for synsing. Numeriske og eksperimentelle resultater, samt eksperimentell måleusikkerhet og feilkilder skal diskuteres her. Er resultatene deres rimelige? Hvorfor/hvorfor ikke?

## 1.7 Konkulsjon

Dette skal være en kort oppsummering av hva som er gjort og hvilke resultater som ble oppnådd. Tallverdier for numerisk vs eksperimentell slutfart og endelig kinetisk energi gis med usikkerhet.

## 1.8 Referanser

[1] Newton I., *Axioms, or the laws of motion*, *Math. Princ. Nat. Phil.* 1, 1729.