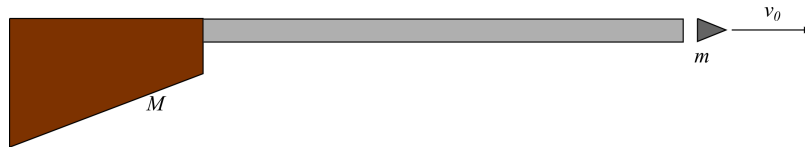


Øving 5

Oppgave 1

Et gevær med masse $M = 2,0 \text{ kg}$ ligger på et horisontalt underlag idet en kule med masse $m = 10 \text{ g}$ skytes ut av løpet med en fart på $v_0 = 700 \text{ m/s}$. Se figuren under.



- Hvor stor fart får geværet i motsatt retning ("rekylfarten") i det kula har forlatt løpet?
- Like etter at kula har forlatt løpet, treffer den en betongvegg og spretter tilbake i motsatt retning ("rikosjett") med uendret fart. Hva er krafta fra vegg på kula, dersom krafta antas konstant, og kontakttiden mellom kula og vegg er $\tau = 10 \text{ ms}$?
- En mer realistisk modell for en slik "kortvarig" kraft fra vegg på kula med "varighet" τ gitt slik:

$$F(t) = F_{\max} \cdot e^{-\left(\frac{t}{\tau}\right)^2},$$

der F_{\max} er maksimalverdien av krafta fra vegg.

Beregn maksimalverdien F_{\max} av krafta dersom $\tau = 10 \text{ ms}$ og kula spretter rett tilbake med uendret fart, slik som i oppgave b). [Hint: Impulsloven gir at $\int_{-\infty}^{\infty} F(t) dt = \Delta p$. Du kan få bruk for standardintegralet $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-ax^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{a}}$.]

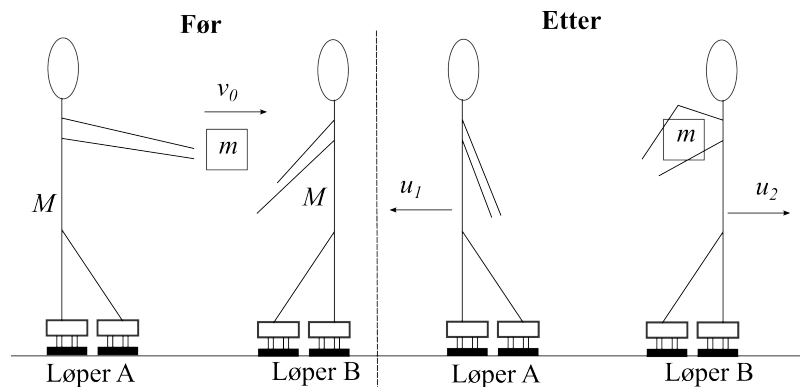
Oppgave 2

En bil med masse m og fart v kolliderer med en annen bil med masse $2m$ som i utgangspunktet er i ro, i et rett, sentralt støt. Bilene blir hengende sammen og beveger seg som ett legeme etter støtet.

Hvor stor prosentandel av bilenes kinetiske energi går tapt i støtet?

Oppgave 3

To skøyteløpere med identisk masse M står i ro ovenfor hverandre, og kan gli helt friksjonsfritt på isen. Løper A kaster en kasse med masse m med en horisontal utgangsfart v_0 , som løper B tar imot og holder fast i. Se figuren under.



- a) Hva blir farten u_1 til skøyteløper A etter å ha kastet fra seg kassen?
- b) Hvor stor er farten u_2 til skøyteløper B etter å ha tatt imot kassa? All bevegelse kan antas å foregå langs en rett linje.

Oppgave 4

I en partikkelakselerator kolliderer et proton med masse m_1 og fart $1,0 \cdot 10^6$ m/s med et positron med masse m_2 som i utgangspunktet ligger i ro, i et rett, elastisk støt. Masseforholdet mellom protonet og positronet er $\frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{2000}$.

Hva blir protonets og positronets fart etter kollisjonen?

Oppgave 5 Minilab

Minilab 3 – Støyreduksjon i målinger

I minilab 2 målte du akselerasjonen i en heis, plottet resultatene og fant den største akselerasjonen. Nå skal vi ta et steg videre: Hvordan kan vi forbedre disse målingene slik at vi får et mer pålitelig signal?

Utfordringen: Rådataene fra sensoren inneholder støy, noe som kan gjøre det vanskelig å trekke presise konklusjoner. For å analysere akselerasjonsdataene bedre, må vi filtrere bort støy og hente ut et glattere signal.

Oppgave Bruk en chatbot (for eksempel ChatGPT) til å undersøke hvordan du kan bruke Python til å filtrere bort støy i datasettet ditt. Målet er å få et jevnere signal som ligger stabilt midt i dataserien din. **Leveranse:** Du skal levere en kort rapport som inneholder:

1. **Valg av chatbot:** Hvilken chatbot brukte du til å finne informasjon?
2. **Effektive spørsmål:** Hvilke prompt brukte du for å finne riktig metode? (Du kan trenge flere forsøk.)
3. **Filtreringsmetode:** Hvilken filtreringsalgoritme valgte du, og hvorfor?
4. **Kildekode:** Python-kode som viser hvordan du filtrerte bort støyen.
5. **Visualisering:** Et plot som viser det opprinnelige signalet sammen med det filtrerte signalet.
6. **Refleksjon:** Hvilke utfordringer møtte du underveis, og hvordan løste du dem?

Hensikten med denne dele av lab er å lære hvordan du kan KI verktøy til å finne løsninger på tekniske problemer, samtidig som du får praktisk erfaring med signalbehandling i Python. Lykke til!

Minilabrapport skal levers inn separat. Du finner oppgaveteksten og hvor du skal gi innleveringen under:

Trondheim>>IFYT1002>> Fysikk (BIDATA og FTHINGLOG)>> Minilab

https://ntnu.blackboard.com/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=_2707337_1&course_id=_51281_1