

Prosjekt ved Sandvika vgs: Numeriske beregninger i Fysikk 1

Jonas van den Brink

June 19, 2015

Dette kurset har blitt holdt ved Sandvika vgs ved to anledninger, først i våren 2014, og deretter i våren 2015. Første gang deltok ca 30 elever, og andre gang ca 15 elever. Kurset bli gitt over hhv 5 uker og 4 uker, med to timer undervisning hver uke etter skoletid. Elevene som deltok hadde for det meste R1, Fysikk 1 og IT1, men det var unntak til dette - det var blant annet noen elever fra første gang som ikke hadde noe Fysikk.

Elevene som deltok i prosjektet gjorde følgende:

- Utlede differensialligninger for fallskjermhopp og strikkehopp fra enkle fysiske lover, og drøfte gyldigheten av ligningene.
- Løse disse differensialligningene numerisk, samt finne kreftene hopperen blir utsatt for over tid.
- Diskutere tolkning av de numeriske løsningene ved å lage grafiske plot, og utskrift av terminalhastigheter og lignende.
- Elever får en innføring i bruk av python til løsning av matematiske/fysiske problemstilling. En introduksjon til differensialligninger og integrasjon.

Mer konkret ble blant annet disse oppgavene utført

- Finne hastighet for fallskjermhopper som funksjon av tid $v(t)$, se hvordan terminalhastighet endrer seg når fallskjerm utløses.
- Beregne terminalhastighet analytisk og sammenligne med numerisk resultat.
- Plotte g-krefter som funksjon av tid, justere parametere for å finne en realistisk max g.
- Finne hastighet og posisjon av strikkehopper som funksjon av tid $v(t)$, $x(t)$.
- Finne en passende fjærkonstant k ved prøving og feiling, og ev analytisk regning for spesielt interesserte.
- Plotte g-krefter i et strikkehopp og sammenligne disse med fallskjermhopp.

Følgende læreplanmål møtes

- beskrive banen til en partikkel ved hjelp av parameterframstilling, og bruke derivasjon og integralregning til å regne ut posisjon, fart og akselerasjon når en av de tre størrelsene er kjent
- bruke matematiske modeller som kilde for kvalitativ og kvantitativ informasjon, presentere resultater og vurdere gyldighetsområdet for modellene
- planlegge og gjennomføre egne undersøkelser og foreta relevante forsøk innen de forskjellige hovedområdene i faget
- samle inn og bearbeide data og presentere og vurdere resultater og konklusjoner av forsøk og undersøkelser, med og uten digitale verktøy
- bruke simuleringsprogrammer til å vise fenomener og fysiske sammenhenger