

## Indusert ems og fart

*Deler av oppgaven er i hovedsak hentet fra Rom Stoff Tid Studiebok for Fysikk 2.*

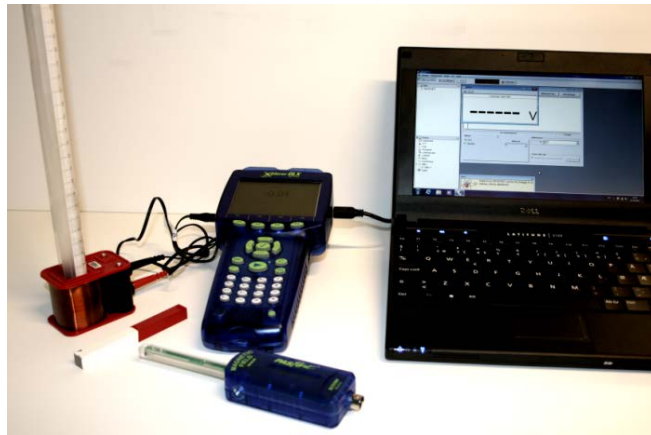
### Hensikt:

I dette forsøket skal du

1. undersøke den induserte emsen som blir produsert når vi slipper en stavmagnet gjennom en spole
2. undersøke sammenhengen mellom slipp høyden og maksimal indusert ems
3. måle magnetfeltet rundt en stavmagnet

### Utstyr

- stavmagnet
- linjal
- mobiltelefon med magnetfeltmåler-app
- spole med 1600 vindinger
- rør med målbånd
- spenningssensor
- Glx datalogger
- PC
- boks med bobleplast
- stativmaterieil



### Forhåndsoppgave

- a) Skisser magnetfeltlinjene rundt en stavmagnet.

Tenk deg at du holder magneten i ro i plastrøret over spolen. Så slipper du magneten.

- b) Vil absoluttverdien av den magnetiske fluksen gjennom spolen øke eller avta når magneten nærmer seg spolen?
- c) Beskriv hvordan fluksen gjennom spoleåpningen vil forandre seg mens magneten passerer gjennom spolen.
- d) En magnet slippes 20 cm over spolen. Beregn farten til magneten når den når spolen. Hvor stor blir farten om du dobler fallhøyden?

## Del 1

Det finnes mange (gratis) apper for smarttelefoner som kan registrere magnetfelt. Last inn en du synes ser ok ut. Legg stavmagneten langs x-aksen i et koordinatsystem og bruk magnetfeltmåleren til å måle hvordan styrken til magnetfeltet endrer seg med avstanden på x-aksen. Før resultatene inn i en tabell og plott dem i GeoGebra. Kommenter resultatene.

## Del 2

Monter utstyret som vist på bildet. Det er bobleplast i boksen. Pass på at magneten alltid lander på bobleplasten i boksen når du slipper den. Monter spolen i et stativ over boksen.

- Sett opp dataloggeren og koble til spenningssensoren. Gjør noen prøvemålinger og vurder målefrekvensen. Du må ha så mange målepunkter at grafen blir jevn og glatt, men ikke så mange at du får problemer med å håndtere skjermbildet pga. stor datamengde. Kontroller at sensoren viser riktig nullpunkt. Hvis ikke, kalibrer dersom det er mulig eller noter "nullpunktet" og korrigér i måleresultatene. (Du kan bruke kalkulatorfunksjonen i Capstone til å trekke evt. avvik fra den målte verdien. Spør hvis du trenger trenge hjelp!)
- Klargjør loggeren og slipp magneten gjennom spolen slik at den registrerte emsen som blir induisert.
- Studer spenningsgrafene du har fått fram. Diskuter i detalj formen på grafene. Er grafene symmetrisk om tidsaksen? Finn maks - og min-verdier ved hjelp av Capstone.
- Hva er arealet mellom grafene og tidsaksen et mål for?
- Bruk Capstone til å gjøre arealberegninger mellom grafene og tidsaksen. Sammenlign de to arealene.
- Kommenter og drøft resultatet.

## Del 3

- Gjør målinger som viser samhørende verdier for den maksimale induerte emsen,  $\mathcal{E}_{\text{maks}}$  og slipphøyden  $h$ . Se på de beregningene du gjorde i forhåndsoppgaven og grafene i del 2 og bestem et nullpunkt for målingen av slipphøyden. Vurder hvor mange målinger du bør gjøre for hver høyde. Gjenta målingene med så mange ulike høyder du mener er nødvendig.
- Før målingene inn i tabell og tegn en graf som viser  $\mathcal{E}_{\text{maks}}$  som funksjon av  $h$ . Diskuter resultatene og vurder om dere bør gjøre målingene på noen annen måte før dere rydder sammen eksperimentet. Dersom det er mulig og nødvendig for å få bedre målinger så skal dere gjøre dem en gang til.
- Bruk regresjon i f.eks. Geogebra for å finne den matematiske sammenhengen dersom dette er mulig.
- Presenter resultatene med beregning av usikkerhet.