



**UNIVERSITETET
I OSLO**

*Skolelaboratoriet
Gruppen for fysikkdidaktikk
Fysisk institutt*

*Boks 1048 Blindern
N-0316 Oslo*

Telefon: 22 85 64 43 / 22 85 78 86

Telefaks: 22 85 64 22

e-mail: skolelab@fys.uio.no

Magnetfall gjennom spole

*Carl Angell
Øyvind Guldahl
Ellen. K. Henriksen*

Utstyr

Datalogger (Science Workshop eller tilsvarende)

Stavmagnet

Strømspole, 600 vindinger

Spenningsføler

Hensikt

Hensikten med dette forsøket er å benytte seg av muligheten for rask logging til å se hvordan den induerte spenningen i en spole varierer når en magnet faller gjennom den.

Vi vil også se om denne variasjonen stemmer overens med Faradays induksjonslov.

Teori

Når magneten faller igjennom spolen, vil den magnetiske fluksen gjennom spolen forandre seg raskt. Denne endringen vil induere en spenning i spolen ifølge Faradays induksjonslov:

$E = -\frac{d\Phi}{dt}$ der E er den induerte spenningen og Φ er den totale fluksen gjennom spolen.

Framgangsmåte

Monter spolen i et stativ 30 – 50 cm over bordet/gulvet og kople spolen til loggeren.



Legg noe mykt under som magneten kan falle på. (Gjentatte fall på hardt underlag kan svekke magneten.)

Slipp magneten fra flere ulike høyder og se hvordan kurven endrer seg. For å være sikker på at magneten treffer åpningen i spolen, kan den slippes gjennom et rør eller bare et sammenrullet A4-ark.



Oppsett av DataStudio og logging (Science Workshop)

Kople loggeren til datamaskinen og start DataStudio.

Knapper som skal trykkes på/ klikkes på. Dobbelklikk hvis kursiv	Forklaringer
Sett opp et eksperiment	Start et nytt eksperiment
Oppsett Velg datalogger Legge til sensor eller instrument <i>Spenningsensor</i>	Dersom bildet av loggeren ikke kommer fram i Oppsett, klikk på "Velg datalogger" og kryss av for riktig loggertype. Finn spenningsføleren i lista over sensorer og dobbelklikk på den. Dobbelklikk deretter på ikonet som kommer fram i Oppsett-vinduet. Velg målefrekvens = 2000 Hz og følsomhet = Lav(1x)
Dra Spenning til Graf	Ta tak i "Spenning" i datavinduet øverst til venstre med musa, dra markøren ned til "Graf" i vinduslista nederst til venstre og slipp den der. Da kommer det opp et graf-vindu der spenningsgrafene blir tegnet inn.
Start	Start loggingen, slipp magneten. Vent med å klikke på stoppknappen til grafen er ferdigtegnet! (Ellers vil data som ikke er tegnet enda gå tapt)
Stopp	Loggingen startes og stoppes med samme knapp.
	Klikk på knappen helt øverst til venstre i graf-vinduet. Bruk deretter zoom-knappene til å vise et ønsket utsnitt av grafen i passe størrelse.
	Klikk på den lille trekanten på knappen "Innstillinger" helt til høyre i knappelinja i graf-vinduet. Fjern avmerkingen på "Datasympoler" og "Datapunkter". Dette gir en reinere graf uten kluss.

Oppgaver

1. Bruk "Zoom valgte data"-knappen til å vise bare en graftopp av gangen, og deretter statistikk-knappen til å finne arealet av hver topp. Alle toppene skal få samme areal, også når magneten slippes fra ulike høyder. Hvorfor? Hvilken fysisk betydning har dette arealet?
2. Statistikk-knappen kan også gi maks- og min-verdiene til grafene.
Påstand: "Ekstremalverdien er proporsjonal med magnetens fart".
Mål fallhøyden og foreta beregninger som verifiserer eller falsifiserer denne påstanden. Begrunn hvorfor den er sann/usann.
3. Hvor på kurven er vi når fluksen gjennom spolen har sin største verdi?
4. Når magneten er midt i spolen, antar vi at all fluksen den ene veien går gjennom metallet i magneten, og all fluksen den andre veien går utenfor spolen. Beregn flukstettheten B inni magneten (på midten).
5. Er den virkelige flukstettheten inni magneten større eller mindre enn denne beregnede verdien?