

# Kraften mellom to magneter

Dette er ikke en dataloggingsøvelse, men en øvelse som involverer IKT ved at det brukes regneark eller grafisk lommeregner.

## Aktuelle læreplanmål:

### *Fysikk 1*

Å beskrive naturen med matematikk

- lage en eller flere matematiske sammenhenger mellom fysiske størrelser som er funnet eksperimentelt

Den unge forskeren

- samle inn og bearbeide data og presentere og vurdere resultater og konklusjoner av forsøk og undersøkelser, med og uten digitale verktøy

### *Fysikk 2*

Klassisk fysikk

- beskrive magnetiske felter rundt permanentmagneter og elektriske strømmer, og beregne magnetisk flukstetthet rundt en rett leder og kraft på en leder i magnetisk felt

Å beskrive naturen med matematikk

- analysere ulike matematiske modeller for en fysisk situasjon, med og uten digitale verktøy, og vurdere hvilken modell som beskriver situasjonen best.

## Utstyr

- Følsom, elektronisk vekt
- Stavmagneter av ulike former og størrelser ( gjerne noen lange, tynne med firkantet tverrsnitt og noen ”flate”, sylindrerformede)
- Stativ
- Linjal
- Datamaskin med regneark eller grafisk lommeregner

## Hensikt

- Øve på matematisk modellering med et system der svaret ikke er opplagt
- Få trening i å tolke grafer og resonnerer ut fra eksperimentelle data

## Teori

Kraften mellom polene på to stavmagneter er ikke typisk ”lærebokstoff” i fysikk. Det viser seg at sammenhengen mellom kraften mellom magnetpolene og avstanden mellom dem kan

bli ganske forskjellig avhengig av typen magneter som brukes og geometrien i oppsettet (stikkord: arealet av polene i forhold til avstanden mellom dem, styrken på magnetene, lengden av stavmagnetene). Interesserte henvises til Gayetsky, L.E. & Caylor, C.L. (2007). Measuring the forces between magnetic dipoles. *The Physics Teacher* 45, 348-351.

### Framgangsmåte

Bildet viser et oppsett for å finne kraften mellom to magneter som funksjon av avstanden mellom dem. Det er lettest å få til hvis en setter like poler mot hverandre (frastøting). Hvis vekten kan tareres slik at tyngden av den nederste magneten trekkes fra, kan frastøtningskraften mellom magnetene leses av direkte.

Prøv med ulike typer magneter, og mål kraften som funksjon av avstanden mellom polene for hvert par av magneter. Legg resultatene inn i et regneark (eller på lommeregneren), finn i hvert tilfelle en tilpasset kurve på grunnlag av dataene og finn til slutt en matematisk modell for kraften som funksjon av avstanden.



### Kommentarer

For stavmagneter som dem vi ser på bildet har vi stort sett kommet fram til en  $1/x^n$  – sammenheng, der n var mellom 1 og 2 og x var avstanden mellom polene. For korte magneter med stort areal av polene finner en gjerne at n er omkring 3-4.