

Elektromagnetisme

Når elektrisk strøm går gjennom en ledning skapes det et magnetfelt rundt ledningen. Ved å tvinne ledningen rundt en jernspiker økes styrken på dette magnetfeltet. En enhet hvor et materiale midlertidig blir magnetisk på grunn av omkringliggende strømførende ledninger kalles en elektromagnet. I dette eksperimentet vil du bruke en magnetfeltsensor til å studere forholdet mellom antall viklinger og magnetfeltstyrken til en elektromagnet.

MÅLSETNINGER MED FORSØKET

- Bygg en elektromagnet.
- Bruke en magnetfeltsensor til å måle magnetfeltstyrken.
- Lag en graf av innhentede data i forsøket.
- Gjøre noen konklusjoner rundt forholdet mellom antall viklinger og magnetfeltstyrken.

MATERIALER

- Chromebook, datamaskin, nettbrett eller mobiltelefon.
- Vernier Grafisk Analyse 4 app/programvare
- 1 stk GoDirect Magnetfeltsensor (*art. 28311*)
- Jernspiker
- Isolert kobberledning, ca. 80 cm lang (*art. 24089*)
- Teip
- Batteri, Størrelse D (*Stort 1,5 V batteri – art. 24076*)



Figur 1

FREM GANGSMÅTE

1. Bruk et par teipbiter til å feste sensoren på en bordplate. Se figur 1.

2. Start programvaren Graphical Analysis. Koble magnetfeltsensoren til Chromebook, datamaskin eller mobilenhet.
3. Aktiver Datainnsamling:
 - a. Trykk på Tilstand for å åpne Innstillinger for datainnsamling. Endre tilstand til hendelsesbasert.
 - b. Skriv inn **VIKLINGER** som navn på hendelse. Ikke fyll inn noe i feltet for enheter. Trkk på Utført.
4. Samle inn data for null viklinger:
 - a. Trykk på START for å starte datainnsamling.
 - b. Legg en stor jernspiker med den spisse enden ved siden av enden på magnetfeltsensoren som vist på figur 1. Når avlesingen har stabilisert seg, trykker på BEHOLD.
 - c. Skriv inn 0 (for 0 vindinger).
 - d. Trykk på Behold punkt for å lagre dataene.
5. Avisoler en ende av ledningen og teip den til bunnen av batteriet.
6. Legg så spikeren ned på ledningen 10-15 cm fra batteriet. Rull og stram ledningen rundt spikeren 3 ganger (3 viklinger) som vist på Figur 1.
7. Samle inn data for 3 viklinger:
 - a. Avisoler den andre enden av ledningen og trykk den mot toppen av batteriet.
 - b. Legg spissen av spikeren mot sensorenes ende, som vist på figur 1. **Viktig:** Hvis avlest verdi minker, istedenfor å øke, må du bytte om på ledningsforbindelsene til batteriet.
 - c. Når avlesingen har stabilisert seg, trykker på Behold.
Forsiktig: Batteriet blir varmt når det brukes. For å hindre at det blir varmt, og for å spare på strømmen i batteriet, fjern kabelen fra toppen av batteriet straks etter at du har valgt Behold.
 - d. Skriv inn 3 (for 3 viklinger) og trykk på Behold punkt.
8. Gjenta trinn 7 for 6, 9, 12, 15, 18 og 21 viklinger. **Viktig:** Rull alle viklingene rundt spikeren på tilnærmet samme avstand fra spikerens ende, med andre ord: mest mulig oppå de viklingene som er på spikeren fra før. Med mange viklinger, bør ledningsviklingene på spikeren mer og mer se ut som en ball.
9. Trykk på STOPP for å stoppe datainnsamlingen.
10. Legg inn magnetfeltverdiene i datatabellen.
11. Eksporter, last ned, skisser eller skriv ut grafen som instruert av læreren din.
12. Før du avslutter grafisk analyse, fortsett til delen *Behandling av data*.

DATATABELL

Antall viklinger	Magnetfelt (mT)	Antall viklinger	Magnetfelt (mT)
0		12	
3		15	
6		18	
9		21	

BEHANDLING AV DATA

1. Hva er forholdet mellom antall viklinger og magnetfeltstyrke?
2. I henhold til grafen din, hva vil magnetfeltavlesningen være for 10 viklinger? For 30 viklinger? Forklar.

UTVIDET DEL AV FORSØKET

1. Undersøk hvor mange binders eller stifter din elektromagnet kan plukke opp med den samme variasjonen i antallet viklinger som brukes i det ovennevnte eksperimentet. Sammenlign mengden binders eller stifter som kan løftes opp med varierende antall viklinger for å se om det er en tydelig sammenheng mellom løftekapasiteten, antall viklinger og magnetfeltstyrken.
2. Fjern ledningen fra spikeren og mål spikerens magnetfelt. Sammenlign magnetfeltet til spikeren etter forsøket med magnetfeltet den hadde før den ble brukt i en elektromagnet. Mål spikerens magnetfelt igjen etter å ha slått den på en hard overflate. Forklar disse resultatene ved hjelp av vår viten om magnetiske egenskaper.