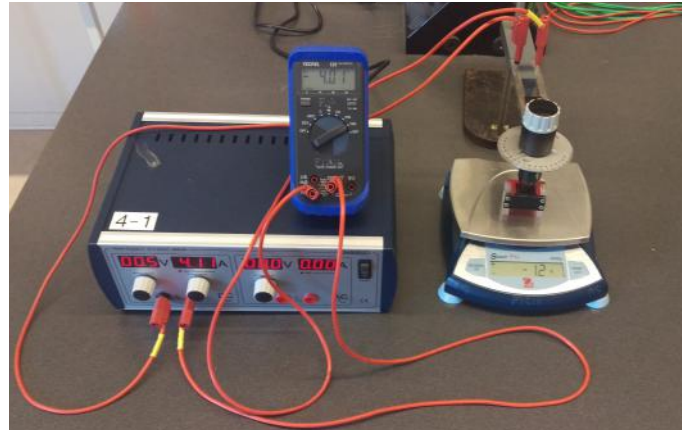


Strømvægt rotation

I 1820 viste H C Ørsted, at en kompasnål påvirkes af en strømførende ledning. Dermed var grundlaget for sammenhængen mellem elektricitet og magnetisme, elektromagnetismen, lagt. I dette forsøg skal du bestemme styrken af et magnetfelt, ved at måle den kraft magneten påvirkes af, når en leder roteres i dens magnetfelt.

Materialeliste

Stativ
Spændingskilde
Ledninger
Drejbar trådspole med inddelt skala
Opsats til ledere
Magnet
Multimeter
Vægt



Fremgangsmåde

1. Monter opsatsen på stativet
2. Slut spændingskilden til opsatsen med multimeteret i serieforbindelse
3. Placer magneten på vægten ud for opsatsen
4. Monter den drejbare trådspole på opsatsen og sænk den ned i magnetens magnetfelt
5. Nulstil vægten
6. Tænd for spændingskilden
7. Mål sammenhørende værdier for vægt og vinkel af trådspolen i forhold til magneten
8. Gentag evt. for andre strømstyrker
9. Mål længden af den vandrette del af spolen og tæl antallet af vindinger

Resultatbehandling

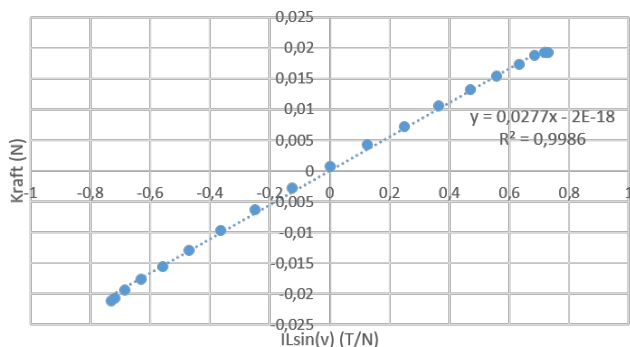
Den elektriske strøm løber ikke vinkelret på magnetfeltet. Dermed er kraften på vægten lig produktet af lederens samlede vandrette længde, strømstyrken, den magnetiske fluxtæthed og sinus til vinklen mellem magnetfeltet og trådspolen. Kraften er givet ved den målte masse ganget med tyngdeaccelerationen. Vinkelafhængigheden kan vises ved lineær regression mellem vægten og sinus til vinklen.

Perspektiv

Kilogrammet var den sidste af SI-enhederne, til at blive bestemt nøjagtigt. En avanceret udgave af strømvægten var en af de metoder, man forsøgte at benytte til at øge nøjagtigheden på vores bestemmelse af massen. Kilogrammet er i dag defineret ud fra sekundet, meteren og Plancks konstant.

Strømvægt (rotation)

Beregning af magnetfelt ($I = -6,63$)



Opgaverne på denne side handler om det vinkelafhængige forsøg med strømvægten.

Til venstre kan du se en graf, der viser, hvordan dine resultater kunne se ud.

Spørgsmålene i boksen nedenfor svarer til de beregninger, du skal lave med dine egne resultater.

Forståelsesspørgsmålene nederst til venstre kan du bruge til at teste, om du har forstået teorien.

Opgaver med datamateriale

1. Ved udførelse af forsøget er der målt på en spole med længden 1 cm i magnetfeltet og 11 vindinger og ved en strømstyrke på -6,63 ampere. Målingerne er udført fra -90 grader til 90 grader i intervaller af 10 grader. Beregn produktet af den samlede længde i meter, strømstyrken i ampere og sinus til vinklerne.
2. De tilhørende masser målt på vægten i gram var henholdsvis 1,96, 1,96, 1,91, 1,76, 1,57, 1,34, 1,07, 0,74, 0,43, 0,07, -0,28, -0,64, -0,98, -1,31, -1,58, -1,79, -1,98, -2,10 og -2,15. Beregn kraftpåvirkningerne i newton.
3. Lav et diagram med kraften som funktion af produktet af strømstyrken, længden og sinus til vinklen.
4. Bestem magnetfeltstyrken ved hjælp af regression på dit diagram.

OBS: Excel, Maple og de fleste andre programmer regner som udgangspunkt i radianer. Man kan omregne grader til radianer ved at gange med $\pi/180$.

Forståelsesspørgsmål

1. Hvilken ligning kan du opstille, der beskriver forsøget?
2. Hvorfor ændrer vægten værdi?
3. Hvad ville der ske, hvis man vendte magneten den anden vej?
4. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
5. Hvordan kunne man have minimeret de fejlkilder, du beskrev ovenfor?
6. Hvorfor påvirker den lodrette del af lederen ikke resultatet?

Historisk perspektiv

H C Ørsted lærte aldrig matematik på et særlig højt niveau. Hans første artikler om elektromagnetismen har derfor ingen beregninger, men derimod masser af formuleringer, om hvordan fingrene på højre hånd kan følge retningerne af strømmen, magnetfeltet og den resulterende kraft. Kort tid efter hans opdagelser blev kendte i Paris udviklede bl.a. Laplace, Ampere, Biot og Savart mange af de ligninger vi bruger i dag.