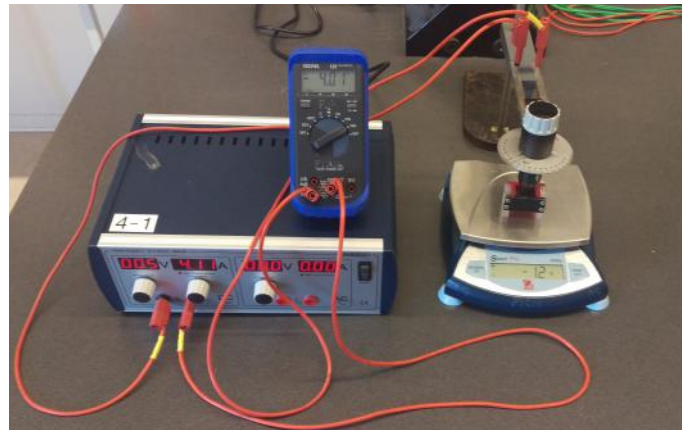


Strømvægt rotation

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. Montér opsatsen på stativet
2. Slut spændingskilden til opsatsen med multimeteret i serieforbindelse
3. Placér magneten på vægten ud for opsatsen
4. Montér 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

Resultatbehandling

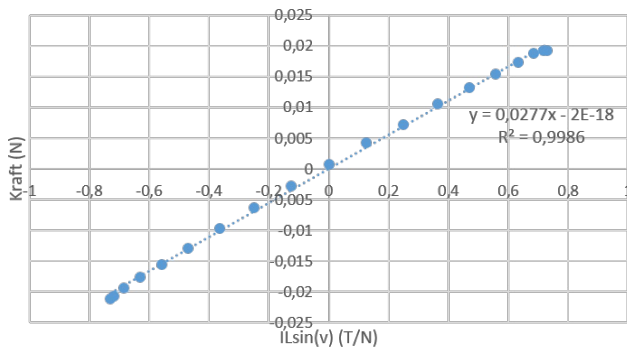
Den elektriske strøm løber ikke vinkelret på magnetfeltet. Dermed er kraften på vægten lig produktet af lederens længde, strømstyrken, den magnetiske fluxtæthed og sinus til vinklen mellem magnetfeltet og trådspolen. Kraften er givet ved den målte masse ganget med tyngdeaccelerationen. Lederens længde beregnes ved at måle længden af den vandrette del af spolen og gange med antallet af vindinger. Vinkelafhængigheden kan vises ved lineær regression mellem vægten og sinus til vinklen.

Perspektiv

Kilogrammet er den sidste af SI-enhederne, der endnu mangler at blive bestemt nøjagtigt. Strømvægten er en af de metoder, man forsøger at benytte til at øge nøjagtigheden på vores bestemmelse af massen. Her forsøger man at definere kilogrammet ud fra de elektromagnetiske konstanter. Andre metoder forsøger at gøre dette ud fra Plancks konstant og Newtons gravitationskonstant.

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.

Forståelsesspørgsmål

1. Hvilken ligning kan du opstille, der beskriver forsøget?
2. Hvorfor stiger massen?
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

Hvor meget et kilogram rent faktisk vejer er til en vis grad et endnu uafklaret spørgsmål.

Definitionen af et kilogram er i dag massen af et bestemt kilogramlod, der står et sted i Frankrig. Man arbejder ihærdigt på at få en bedre definition i stil med hvad man har for meteren og sekundet, der er defineret ud fra naturkonstanter.

En af metoderne man arbejder med er netop det forsøg beskrevet her. Hvis man kender de øvrige variable ud fra naturkonstanter kan man bestemme vægten af et lod og dermed sende kilogramloddet på museum.