

# Kraft på strömförande ledare i magnetfält

En strömförande ledare som befinner sig i ett magnetfält påverkas av en kraft vars storlek beror av den magnetiska flödestätheten, strömstyrkan och längden på den del av ledaren som befinner sig i magnetfältet. Laborationen går ut på att undersöka hur sambandet ser ut mellan kraften på ledaren och de tre variablerna.

Kraften mäts med hjälp av en våg medan en variabel i taget varieras.



## Du behöver

- PASCO strömsensor trådlös
- Våg Ohaus 2200 g/0,01 g med Bluetooth eller USB-anslutning
- Spänningsaggregat DC
- Flera långa labsladdar
- 2-3 hästskomagneter
- SPARKvue eller Capstone programvara installerad på valfri enhet



## 1


### Kraft som funktion av strömstyrka

Ställ upp försöket på liknande sätt som på bilden.

Starta SPARKvue, välj mall för graf och anslut vågen och strömsensorn.

Kraften på ledaren kommer att mätas med hjälp av vågen.

Skapa mätserien **Kraft** som beräknar kraften utifrån vågens mätvärde.

- Klicka på verktygssymbolen .

- Klicka på "Beräknade data".

- Skriv i det översta vita fältet:  **$Kraft=[Mass]*9,8$** .

OBS! Klicka på den orangea knappen "Mätningar" för att hämta vågens mätvärde för massan, [Mass].

- Klicka på "Klar" och sedan "OK".

- Det finns möjlighet, om man vill, att ange enheten mN (millinewton) för mätserien **Kraft**. Det gör man via verktygssymbolen och "Inställningar för mätdata"

Välj att visa **Kraft** på y-axeln (finns under "Angivet av användare") och **Ström** på x-axeln.

Ändra samplingsalternativet från Periodisk till Manuell.

Starta spänningsaggregatet, justera strömmen till 0 A.

Tarera vågen.

Starta mätningen.

Vänta tills vågens värde är stabilt, klicka sedan på den gröna boken för avläsning.

Öka strömstyrkan till 0,2 A, vänta tills värdena är stabila, klicka för avläsning.

Upprepa med lämpliga värden för strömstyrkan och stoppa mätningen vid 1 A.

Sensorer	Angivet av användare
Angivet av användare	
Skapa dataset	
Beräknad data	
Skapa/redigera data	
Kraft	mN



Vilken typ av samband finns det mellan kraft och ström enligt försöket?

Hur stämmer resultatet av försöket med teorin, motivera svaret?

Går det att automatisera försöket genom att välja samplingsalternativet Periodisk?

# Kraft på strömförande ledare i magnetfält

## 2

### Kraft som funktion av längden på ledaren

Genom att låta ledaren passera genom hästskomagneten olika antal gånger kan man undersöka hur kraften beror av längden på ledaren som befinner sig i magnetfältet.

Behåll mätserien **Kraft** från föregående uppgift.

Skapa mätserien **Ledarens längd** som bygger på ledarens antal passager genom magneten.

- Ta fram en ny sida med en tabell och en graf.
- Klicka på "Välj en mätning" för tabellens vänstra kolumn.
- Klicka på "Angivet av användare".
- Klicka på "Skapa dataset".
- Ge mätserien namnet "Ledarens längd" med enheten "längdenhet".
- Klicka på OK.

Sätt "Ledarens längd" i tabellens vänstra kolumn och på x-axeln. Sätt "Kraft" i tabellens högra kolumn och på y-axeln. Skriv in värdena 0, 1, 2, 3 och 4 under "Ledarens längd" i tabellen. Dessa tal motsvarar ledarens antal passager genom hästskomagneten.

Kontrollera att samplingsalternativet är Manuell och att mätintervallet är satt till 1 Hz.

Starta spänningsaggregatet och justera strömmen till 1 A. Låt inte ledaren passera genom hästskomagneten. Tarera vågen.

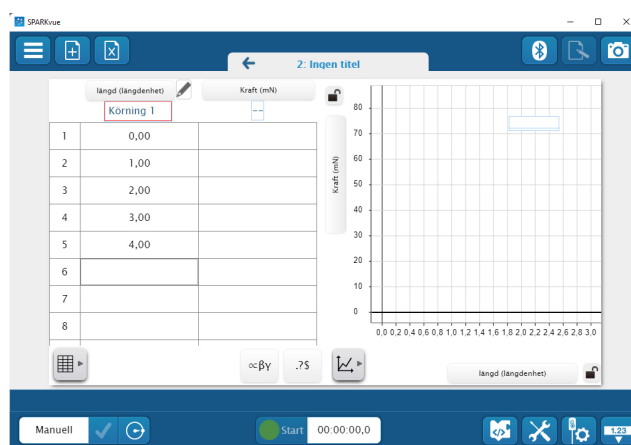
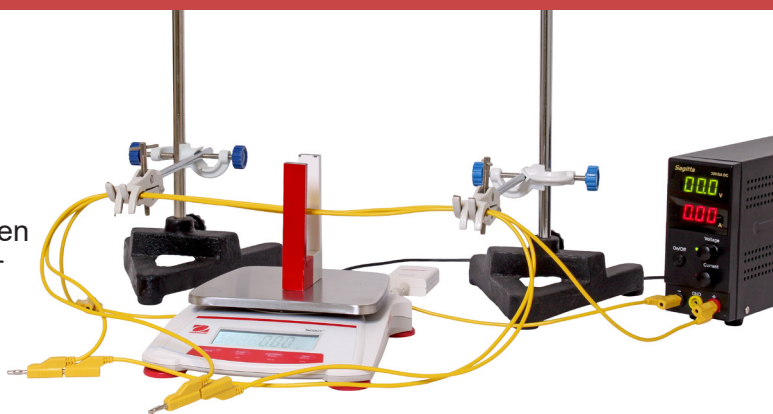
Starta mätningen.

Vänta tills vågen visar stabilt värde och klicka sedan på den gröna boken för avläsning.

Låt ledaren passera en gång genom magneten. Vänta tills värdet från vågen är stabilt, klicka för avläsning.

Öka antalet passager stegvis upp till fyra gånger.

Tänk på att strömmen måste gå i samma riktning varje gång den passerar genom hästskon.



Vilka slutsatser kan dras av försöket?

Varför måste strömmen gå i samma riktning för alla ledare i gapet på hästskon?

## 3

### Kraft som funktion av flödestätheten

Hur kan man undersöka hur kraften beror av flödestätheten då permanentmagneter används? Genomför undersökningen och bestäm sambandet.

