

Avbøyning av elektroner i magnetisk felt

Formål: Vi skal i denne øvelsen bruke et trådstrålerør til å undersøke elektroner som beveger seg i et homogent magnetfelt som står normalt på fartsretningen.

Utstyr: Høyspentkilde (0 – 300 V)
Likestrømskilde Trådstrålerør
2 Helmholtzspoler
Ledninger

Teori: Kraften F som virker på et elektron som beveger seg vinkelrett på et magnetisk felt B er gitt ved:

$$F = qvB$$

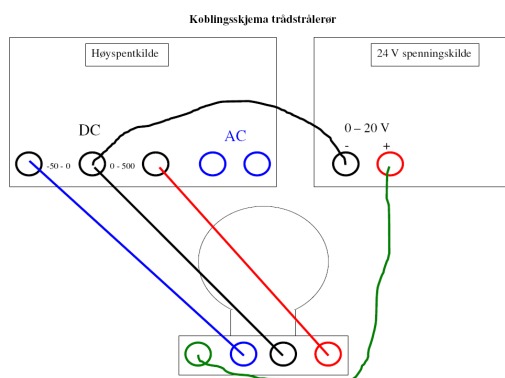
Siden kraften hele tiden står normalt på fartsretningen, vil elektronene følge en *sirkelbane*. Skriv opp Newtons andre lov og vis hvordan du kommer fram til uttrykket for sirkelens radius ved hjelp av m , B , q og v .

I dette forsøket skal vi akselerere elektronene over en spenning U . Ved å variere spenningen kan vi endre farten til elektronene. Vis at sammenhengen mellom akselerasjonsspenningen og sirkelradien er gitt ved:

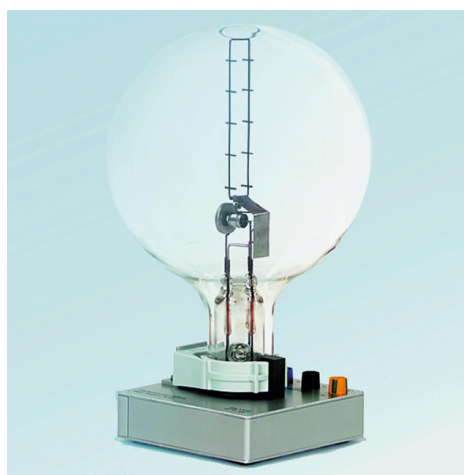
$$U = \frac{qB^2}{2m} r^2$$

Utførelse:

- 1) Koble opp elektronstrålerøret slik koblingsskjemaet viser. (Dette gjør læreren!) Koble så til de to spolene (ikke vist på figurene) slik at man får et tilnærmet homogent magnetfelt gjennom spolene.



- 2) Varier akselerasjonsspenningen slik at elektronstrålen får en radius som er lett å lese av. (Det er 2,0 cm mellom hver strek på måletråden inni røret)



- 3) Gjenta målingene slik at du får fire målinger av radius og spenning.

	Måling 1	Måling 2	Måling 3	Måling 4
r (cm)				
U (V)				
r^2/m^2				

Bruk potensregresjon (Pwr) til å bestemme konstanten $\frac{qB^2}{2m}$ og deretter en verdi for B .

$$\frac{qB^2}{2m} = \dots\dots\dots$$

og

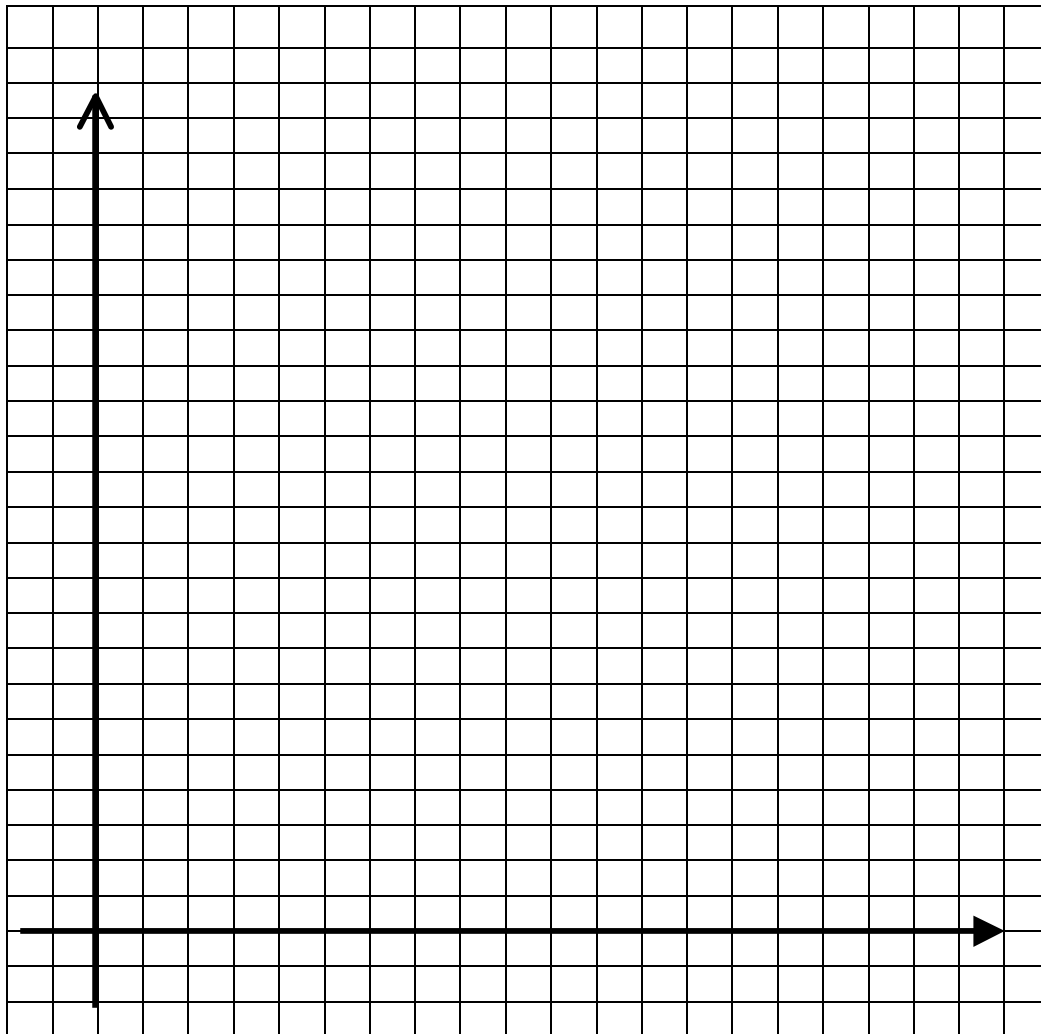
$$B = \dots\dots\dots$$

Grafisk metode til å bestemme B

4) Utvid tabellen ovenfor med verdier for r^2 .

Tegn grafen til $U = kr^2 = \frac{qB^2}{2m}r^2$ i det vedlagte koordinatsystemet med r^2 på førsteaksen.

Likningen for den rette linja er:



5) Bruk den rette linja du fant over til å bestemme det homogene magnetfeltet, B

B -feltet er:

Elektronstråle som skruelinje

- 6) Vri tilslutt elektronstrålerøret en liten vinkel slik at fartsretningen ikke lenger står normalt på B -feltet. Hva slags bane følger elektronene nå?