



Werkblad 7

EXPERIMENT: MAGNEETVELD VAN EEN SPOEL

Een elektromagneet bestaat uit een stroomspoel met meestal een ijzeren kern. De sterkte van de elektromagneet wordt vooral bepaald door eigenschappen van de stroomspoel. In dit experiment onderzoek je enkele eigenschappen van een stroomspoel.

Benodigheden

Voor dit experiment heb je nodig:

- regelbare spanningsbron
- ampèremeter
- enkele stroomspoelen
- kompasje
- magneetveldsensor

Onderzoeksvraag

Door welke grootheden worden de grootte en de richting van het magnetisch veld in een stroomspoel bepaald?

Hypothese

a Leg uit wat volgens jou het antwoord op de onderzoeksvraag zal zijn.

Meetopstelling

In figuur 1 zie je de meetopstelling. Je sluit de stroomspoel aan op de spanningsbron en meet de stroomsterkte. Met een kompasnaaldje onderzoek je de richting van het magnetisch veld. Met een magneetveldsensor kun je de sterkte van het magnetisch veld meten

Uitvoering

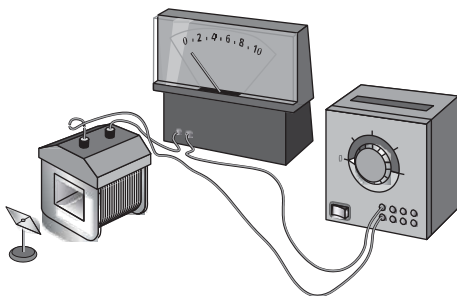
- b Lees op de spoel de maximaal toelaatbare stroomsterkte af. Zet een kompas bij een van de uiteinden van de stroomspoel. Voer de stroomsterkte in de spoel langzaam op en let op de stand van de naaldmagneet.
- c Welke richting heeft het magnetisch veld bij dit uiteinde van de spoel?
- d Welke richting heeft het magnetisch veld bij het andere uiteinde?
- e Welke richting heeft het magnetisch veld binnen de spoel?

De veldlijnen van een spoel zijn gesloten lijnen zonder begin- of eindpunt. De kant waar de veldlijnen uit de spoel komen, is de noordpool van de spoel. Bij een permanente magneet 'lopen' de veldlijnen buiten de magneet van de noordpool naar de zuidpool. Ook buiten de spoel wijzen alle kompasjes weg van de noordpool en naar de zuidpool. Je kunt dus zeggen dat de spoel van figuur 2 aan de linkerkant een noordpool heeft. De stroomrichting in de spoel is zoals aangegeven met de pijlen. De richting van het magnetisch veld in de spoel en de richting van de elektrische stroom horen bij elkaar volgens de rechterhandregel: *De gekromde vingers van je rechterhand wijzen in de draairichting van de stroom door de windingen. Je uitgestoken duim geeft de richting aan van de magnetische veldlijnen binnen de spoel.*

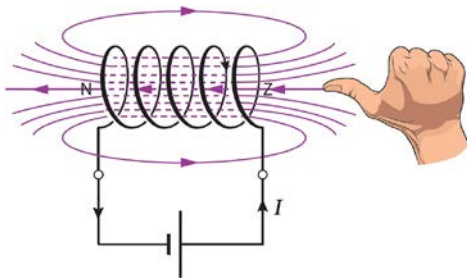
- f Controleer of de richting die je gevonden hebt overeenkomt met de rechterhandregel voor een stroomspoel.
- g Verwissel de aansluitingen op de spoel. Controleer ook in deze situatie of de rechterhandregel de juiste richting van het magnetisch veld binnen de stroomspoel levert.

Het magnetisch veld van een stroomspoel lijkt op het magnetisch veld van een staafmagneet.

- h Welk uiteinde van de spoel komt overeen met de noordpool van de staafmagneet?



Figuur 1 Meetopstelling voor het bepalen van de eigenschappen van een stroomspoel.



Figuur 2



Figuur 3 Meetopstelling voor het bepalen van de magnetische veldsterkte B binnen een stroomspoel.

- i Lopen de magnetische veldlijnen binnen de spoel van de noordpool naar de zuidpool of omgekeerd?
- j Leg uit waarom het verwarrend kan zijn om bij een stroomspoel te spreken over een noordpool en een zuidpool.

De sterkte van het magnetisch veld kun je meten met een magneetveldsensor (zie figuur 3) of schatten met behulp van de aantrekkingskracht op een ijzeren voorwerp.

- k Vergelijk de sterkte van het magnetisch veld (aan het uiteinde van de stroomspoel) bij een kleine en een grote stroomsterkte. Wanneer is de magnetische veldsterkte het grootst?
- l Vergelijk de sterkte van het magnetisch veld (aan het uiteinde van de stroomspoel) bij een spoel met een groot aantal windingen en een spoel met minder windingen met dezelfde lengte. Wanneer is de magnetische veldsterkte het grootst?
- m Vergelijk de sterkte van het magnetisch veld (aan het uiteinde van de stroomspoel) bij een spoel met een ijzeren kern en een spoel zonder ijzeren kern. Wanneer is de magnetische veldsterkte het grootst?

Conclusie

- n Geef het antwoord op de onderzoeksvraag en ga na of je hypothese wel of niet juist was.