

T

1

Lorentz-kracht en draaispoelmeter

Wat ga je doen?

In deze les ga je iets dieper in op de Lorentz-kracht.

Waar kom je dit in de beroepspraktijk tegen?

De Lorentz-kracht zie je vooral bij motoren. Dus ook in een stofzuiger en andere huishoudelijke apparaten, maar ook bij een draaispoelmeter.

Aan het einde van deze les kun je:

- de richting van de Lorentz-kracht met de linkerhandregel bepalen;
- aangeven waar de Lorentz-kracht van afhankelijk is;
- de richting van de Lorentz-kracht bepalen;
- de Lorentz-kracht in een draaispoelmeter verklaren;
- eigenschappen van een draaispoelmeter noemen.



1

Bepalen Lorentz-kracht

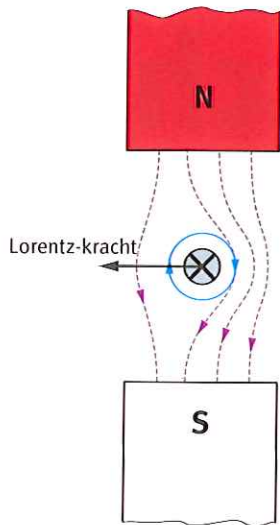


Fig. 1 Lorentz-kracht

In **moduul K7 Inleiding** op elektrische toestellen en machines in de utiliteitsbouw heb je gezien hoe de Lorentz-kracht ontstaat. Zie **figuur 1**.

Je hebt daar gezien hoe je de richting van deze kracht kunt bepalen. Je moet daarvoor de stroomrichting door de draad of spoel en de wikkelrichting van de spoel kennen. Verder moet je de richting van het magnetisch veld kennen.

Met de linkerhandregel kun je dit ook zonder een tekening te maken.

In **figuur 2** kun je zien hoe dat moet. Leg je linkerhand zo in de krachtlijnen van het magnetisch veld van **figuur 3** dat:

- de vingers in de richting van de stroom wijzen;
- het veld tussen de N-pool en de S-pool je handpalm *in* gaat.

Als je dat goed doet, wijst je duim in de richting van de ontstane Lorentz-kracht.

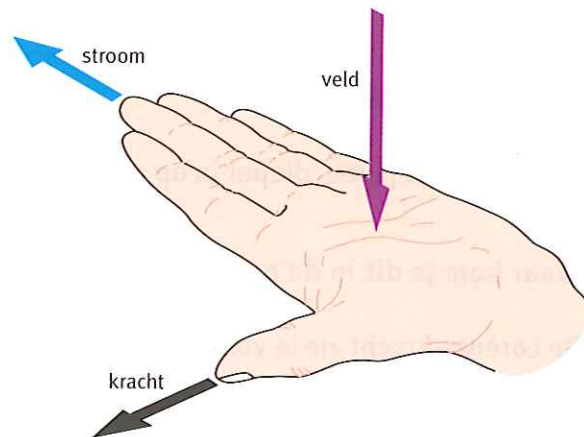


Fig. 2 Linkerhandregel

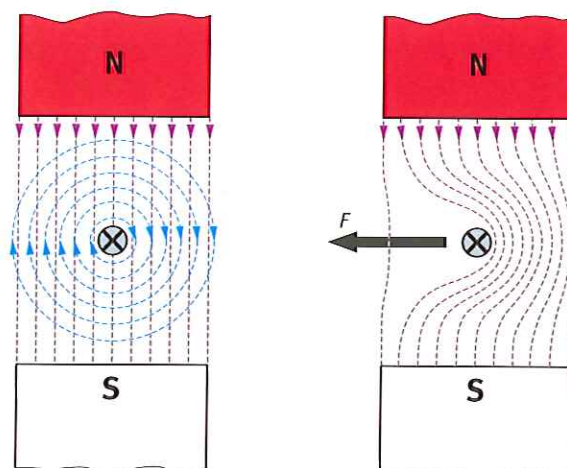


Fig. 3 Stroom door magnetisch veld

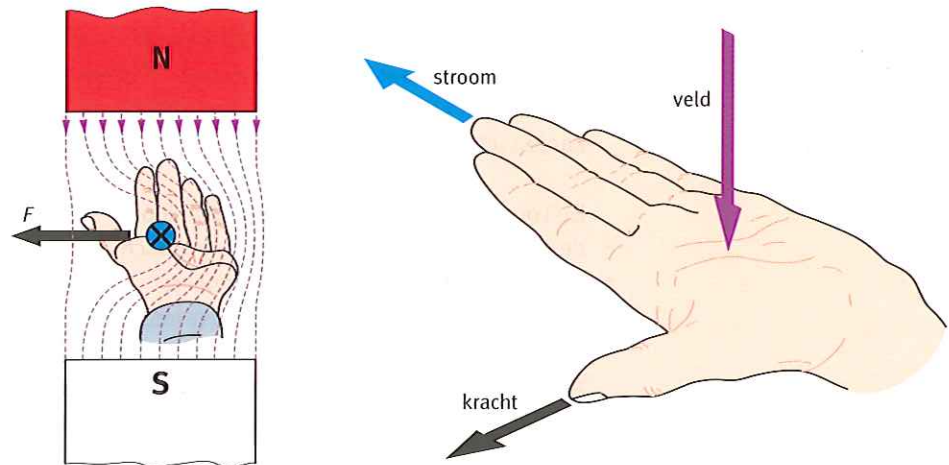
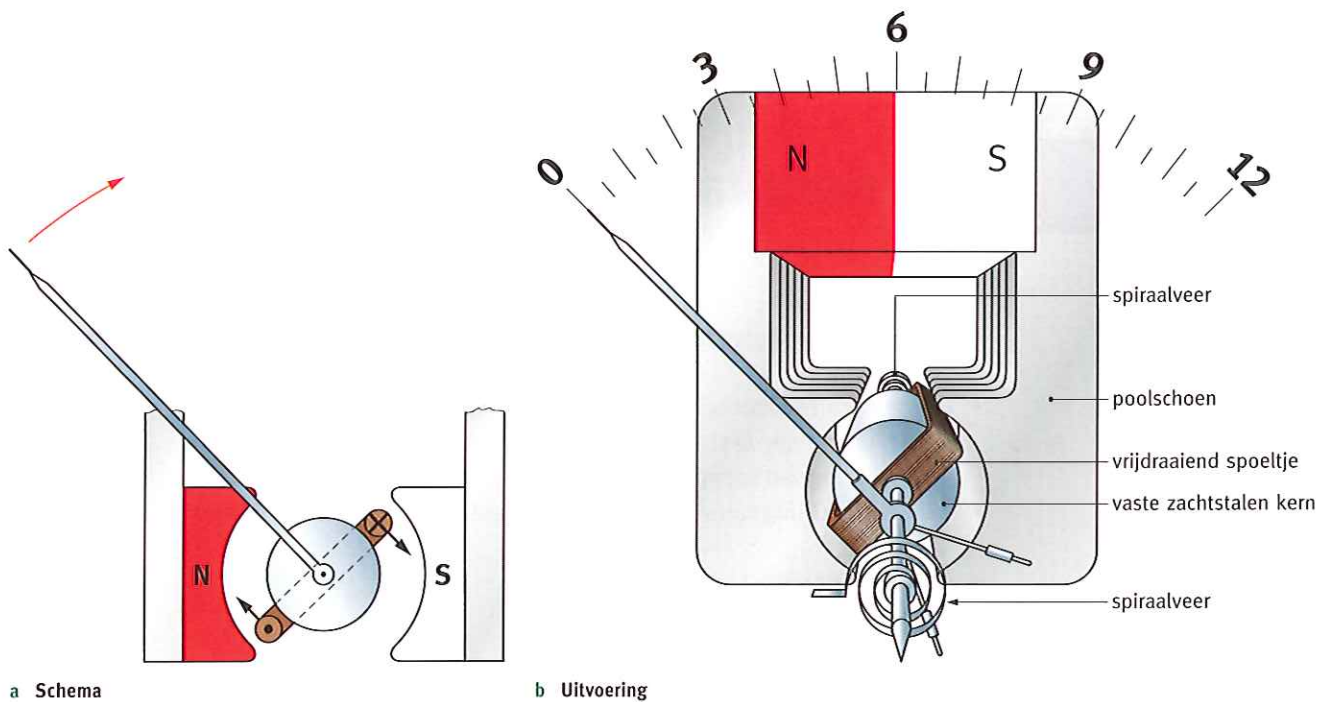


Fig. 4 Linkerhand en Lorentz-kracht in magnetisch veld

2

Draaispoelmeter

Een bijzondere toepassing van de Lorentz-kracht is de *draaispoelmeter*. Het principe van een draaispoelmeter zie je in **figuur 5**.



a Schema

b Uitvoering

Fig. 5 Principe draaispoelmeter

Het magnetisch veld ontstaat door een permanente magneet met poolschoenen. Deze kunnen binnen en buiten het spoeltje zitten.

De stroom door het draaibare spoeltje zorgt voor een tweede magnetisch veld waardoor de spoel gaat draaien in de getekende richting.

De spiraalveertjes zorgen voor de stroomtoevoer. Verder zorgen deze spiraalveertjes voor een tegenkoppel dat de draaiende beweging van het spoeltje tegenwerkt. Ook dit tegenkoppel is afhankelijk van de gemeten stroom. Het zorgt daardoor voor een evenwicht. Als dit evenwicht is bereikt, staat de wijzer van de meter stil.

De draaispoelmeter is geschikt voor gelijkstroom. Als je de stroomrichting omkeert, slaat de wijzer naar de andere kant uit. Bij sommige meters maakt dat niets uit, omdat de nulstand van de meter dan in het midden zit. De wijzer kan en mag dan naar beide kanten uitslaan.

De Lorentz-kracht wordt hier bepaald door:

- de lengte van het spoeltje in het magnetisch veld;
- de sterkte van de permanente magneet;
- het veld dat door de stroom wordt veroorzaakt.

Aan de lengte van het spoeltje en de sterkte van de permanente magneet kun je niets veranderen. De wijzer slaat dus uit afhankelijk van de sterkte van de stroom.

De schaal is daardoor zeer gelijkmatig. Het spoeltje en de spiraalveertjes zijn echter zeer gevoelig voor te grote stromen. Hierdoor is een draaispoelmeter gevoelig voor overbelasting.



Een draaispoelmeter heeft een gelijkmatige schaal, ook lineair genoemd. Een draaispoelmeter is gevoelig voor overbelasting. Dat wil zeggen: als deze meter zwaarder wordt belast dan aangegeven, kan hij snel stuk gaan.

Werkboek

Maak nu in je werkboek hoofdstuk T1 Lorentz-kracht en draaispoelmeter.

Samenvatting T1

Je moet nu weten:

- dat een stroomvoerende geleider in een magnetisch veld weggeduwd wordt door de Lorentz-kracht;
- dat de richting waarheen de geleider wordt weggeduwd, afhangt van:
 - de richting van de stroom;
 - de richting van het magneetveld;
- dat als de richting van stroom of magneetveld wordt omgekeerd, de Lorentz-kracht ook omkeert;
- dat de Lorentz-kracht afhangt van:
 - de spoellengte in het magnetisch veld;
 - het aantal windingen;
 - de stroomsterkte;
 - de sterkte van het veld waarin de draad of spoel zich bevindt;
- dat je met de linkerhandregel de richting van de Lorentz-kracht bepaalt:
 - de vingers geven de stroomrichting aan;
 - de krachtlijnen van het veld gaan richting handpalm;
 - de duim geeft de richting van de Lorentz-kracht aan;
- dat je Lorentz-krachten hebt in elektromagnetische meetinstrumenten zoals de draaispoelmeter;
- dat bij een draaispoelmeter de Lorentz-kracht bepaald wordt door de sterkte van de stroom door de draaispoel;
- dat een draaispoelmeter:
 - een gelijkmatige (lineaire) schaal heeft;
 - gevoelig is voor overbelasting.