

# Blok 9

# Magneten

## Blok 9

### P1 Eigenschappen van magneten

In dit practicum ga je eigenschappen van magneten onderzoeken. Je onderzoekt ook welke stoffen worden aangetrokken door een magneet.

fig. 1



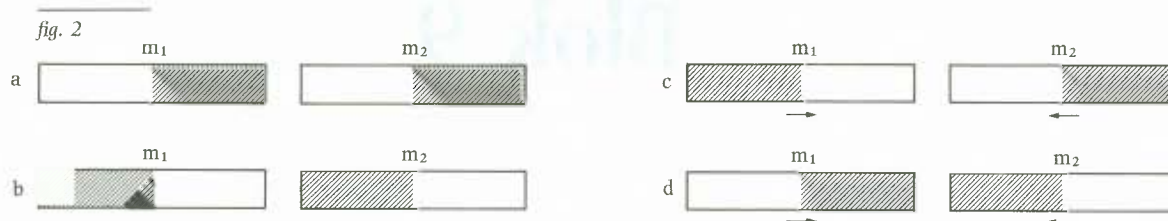
- 1 Hang een staafmagneet zó op aan een touwtje, dat hij nog kan draaien. Zorg ervoor dat de magneet horizontaal hangt. Welke stand neemt de magneet in als hij tot rust is gekomen?

Welk uiteinde van de magneet wijst naar het noorden?

We noemen dit uiteinde voortaan de noordpool van de magneet.

Het andere uiteinde, dat naar het zuiden wijst, noemen we de zuidpool van de magneet.

- 2 Maak de magneet weer los. Zoek een tweede, precies gelijke staafmagneet. Leg beide magneten plat op de tafel, dicht bij elkaar, zoals in figuur 2a.



a Wat neem je waar?

Draai beide magneten om en herhaal de proef (fig. 2b).

b Wat neem je waar?

Draai nu één van de magneten om. Leg beide magneten ongeveer

10 cm uit elkaar en schuif ze naar elkaar toe (fig. 2c).

c Wat neem je waar?

Draai beide magneten om. Leg beide magneten weer ongeveer 10

cm uit elkaar en schuif ze naar elkaar toe (fig. 2d).

d Wat neem je waar?

e Formuleer nu zelf wanneer magneten elkaar aantrekken en wanneer ze elkaar afstoten.

Aantrekking: \_\_\_\_\_

Afstoting: \_\_\_\_\_



3 Je weet dat magneten ook voorwerpen aantrekken die zelf geen magneet zijn. Dit verschijnsel ga je verder onderzoeken. Ga na of de materialen die genoemd worden in de tabel, een kracht ondervinden van een magneet. Noteer je waarnemingen in de tabel.

Voorwerp gemaakt van	Werking magneet (vul in: aantrekking, afstoting, geen werking)	Voorwerp gemaakt van	Werking magneet (vul in: aantrekking, afstoting, geen werking)
alcohol (spiritus)	_____	papier	_____
aluminium	_____	perspex	_____
bandrecorder-tape	_____	plastic	_____
glas	_____	rubber	_____
ijzer	_____	staal	_____
karton	_____	textiel	_____
koper	_____	tin	_____
messing	_____	water	_____
nikkel (kwartje)	_____	zink	_____

Welke conclusie kun je trekken uit de tabel?

- 4 In de volgende proef ga je onderzoeken of een magneet overal even sterk is.

Houd een staafmagneet horizontaal.

Schuif een spijkertje langs de magneet (figuur 3).

fig. 3



- a Waar is de kracht van de magneet op de spijker het grootst?

- b Waar is de magneet het sterkst en waar het zwakst?

## Blok 9

### P2

## Het magnetisch veld

In dit practicum ga je de krachtwerking van de magneet verder onderzoeken.

- 1 Neem een staafmagneet en een (ongeveer) even groot stuk niet-magnetisch staal. Controleer met een spijker of het stuk staal niet magnetisch is.

fig. 4



Leg het staal tegen de magneet aan (figuur 4). Laat magneet en staal de hele les zo samen liggen. Bij proef 8 komen we hierop terug.

- 2 Neem een schrift of een dun boek. Leg op het schrift een spijker.

Houd een staafmagneet onder het schrift.

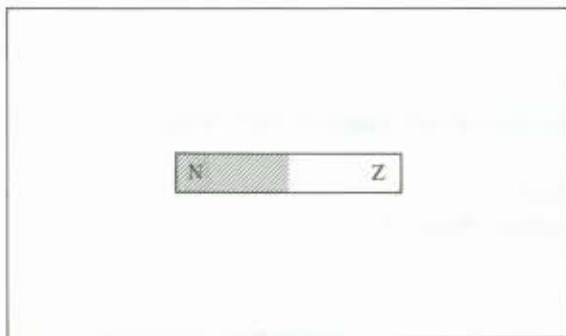
- a Houdt het boek of het schrift de magnetische krachtwerking tegen?

- b Herhaal de proef met andere materialen tussen de spijker en de magneet (hout, glas enz.).

Conclusie:

- 3 Leg een staafmagneet onder een plastic bak. Strooi voorzichtig een beetje ijzervijlsel in de bak. Tik tegen de bak. Teken in figuur 5 het patroon over van het ijzervijlsel.

fig. 5

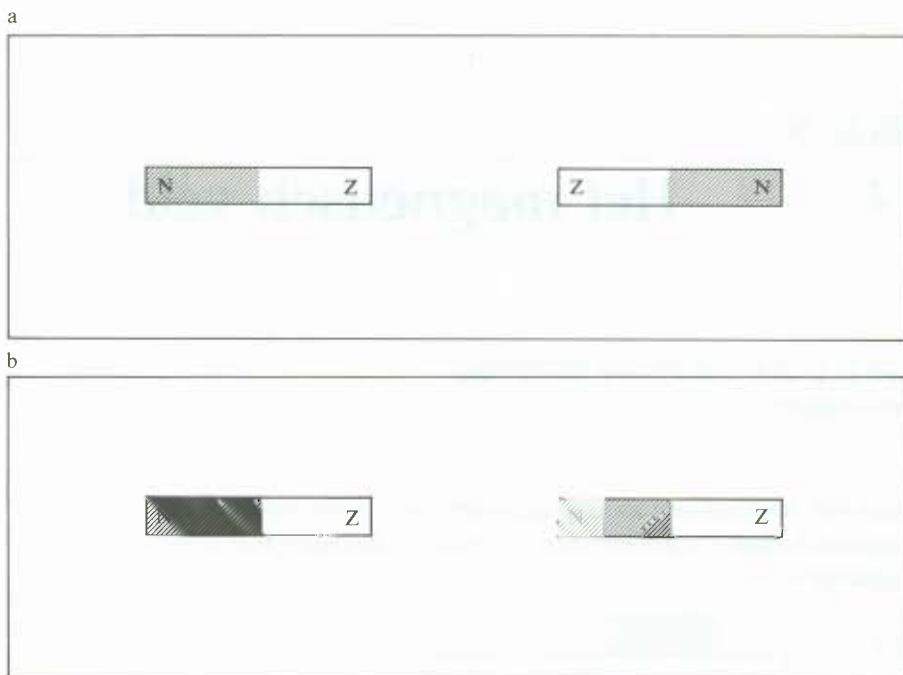


- 4 Leg nu twee staafmagneten onder de bak. Doe dit op twee verschillende manieren:

- gelijknamige polen naar elkaar toe (figuur 6a);
- ongelijknamige polen naar elkaar toe (figuur 6b).

Strooi weer ijzervijlsel in de bak, tik er tegen en teken het patroon over in de figuren 6a en 6b.

fig. 6



Vergelijk patroon a met patroon b.  
Wat valt je op?

---



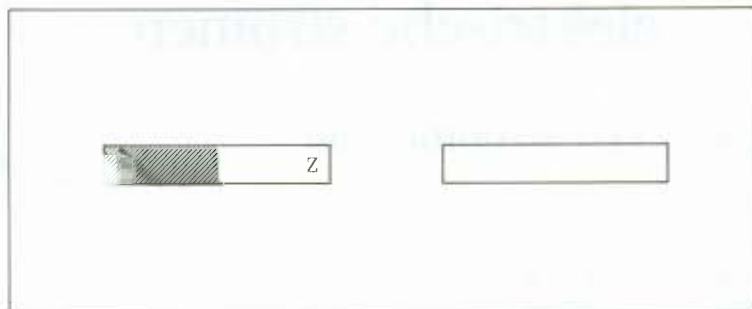
---



---

- 5 Leg onder de bak een magneet en een stuk ijzer. Strooi er ijzervijlsel in en teken het patroon over in figuur 7.

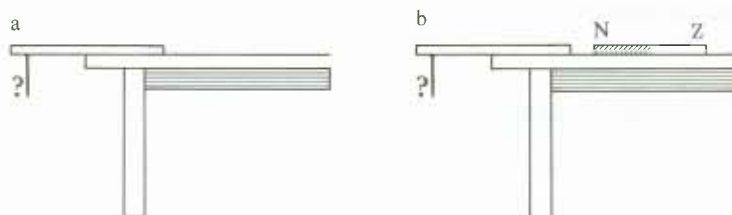
fig. 7



6 Vergelijk je tekening in figuur 7 met die in figuur 6. Wat valt je op?

7a Neem een stuk weekijzer. Leg het op de rand van de tafel en probeer of er een spijker aan blijft hangen (zie figuur 8a).

fig. 8



De spijker blijft wel/niet hangen.

b Leg vlak naast het stuk ijzer een staafmagneet en probeer weer of er een spijker blijft hangen aan het ijzer.

De spijker blijft wel/niet hangen.

c Haal de magneet weg.  
Wat gebeurt er met de spijker?

d Vul aan: door een magneet in de buurt van een stuk weekijzer te leggen wordt

8a Neem het stuk staal van proef 1. Haal de staafmagneet weg.  
Probeer een spijker aan het staal te hangen.

Het staal is wel/niet magnetisch geworden.

b Vul aan: door een stuk staal een tijd bij een magneet te houden

# Magnetisme en elektrische stromen

## Het veld van een stroomdraad

In dit practicum ga je na hoe je met een elektrische stroom magnetisme kunt opwekken. Ook ga je het magnetisch veld onderzoeken van stroomdraden en spoelen.

- 1 Maak een schakeling waarin een stroomdraad verticaal hangt tussen statieklemmen. De stroomdraad staat in serie met een batterij en een schakelaar. Schakel de stroom in. Onderzoek het magnetisch veld van de stroomdraad met behulp van een draaibare naaldvormige magneet (kompasnaald). Dat kun je doen door het naaldje links van, rechts van, vóór en achter de stroomdraad te houden en te kijken welke stand het inneemt.

a Vul aan:

Om een stroomdraad is een magnetisch veld want

Herhaal proef a maar laat de stroom de andere kant op lopen.

b Wat valt je op als je deze proef vergelijkt met de vorige?

Open de schakelaar.

c Is het magnetisch veld nog aanwezig? Licht je antwoord toe.

- 2 Boor een gaatje in een stuk wit karton en trek de stroomdraad door dit gat; zorg ervoor dat het karton horizontaal is en de stroomdraad verticaal. Maak met ijzervijlsel het veldlijnenpatroon zichtbaar van de stroomdraad. Het kan zijn dat je een vrij grote stroomsterkte nodig hebt. Vraag eventueel je leraar om hulp.

Teken dat veldlijnenpatroon in figuur 10.

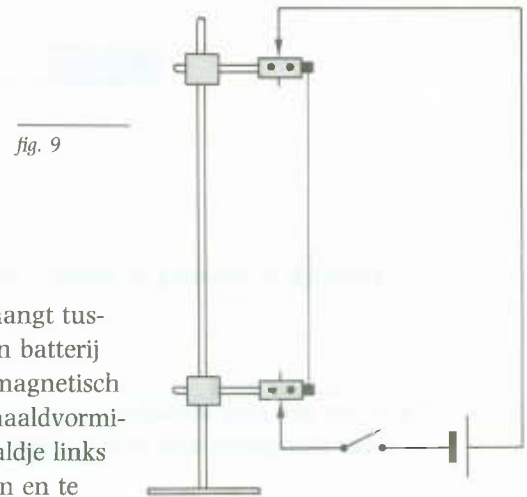


fig. 9

## De spoel als magneet

Een spoel is gemaakt van geïsoleerd koperdraad dat om een koker gewonden is.

fig. 11  
Een spoel.

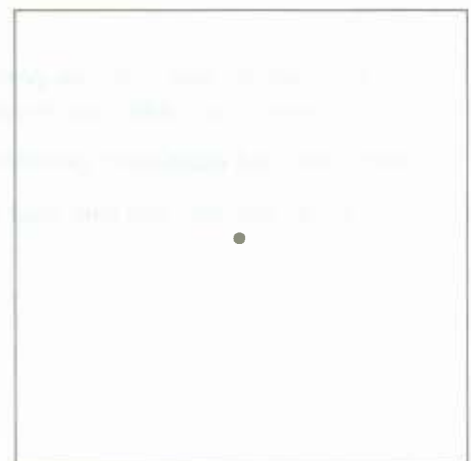
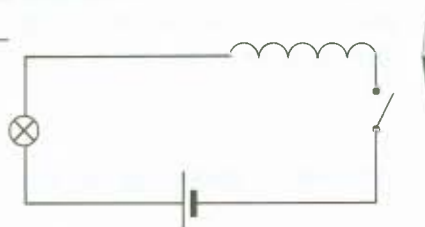


fig. 10

- 3 Maak een serieschakeling van een spoel, een batterij, een drukschakelaar en een lampje. Zet een draaibare kompasnaald voor het uiteinde van de spoel (zie figuur 12).

fig. 12



Druk de schakelaar in.

- a Wat neem je waar?

- b Is het uiteinde van de spoel een noordpool of een zuidpool?

Verwissel de aansluiting bij de batterij. Je draait daarmee de stroomrichting om. Druk de schakelaar in.

- c Is het uiteinde van de spoel nu een noordpool of zuidpool?

- d Vul aan:

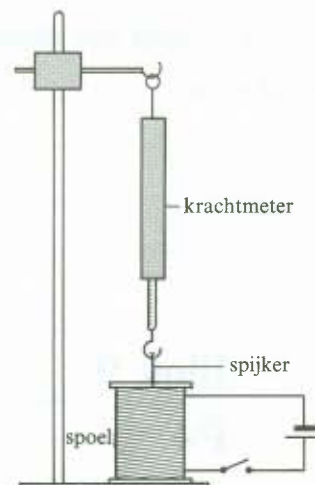
1 Een spoel waar een elektrische stroom doorheen gaat

2 Wanneer je de stroomrichting door de spoel omkeert

Je gaat nu onderzoeken hoe sterk het veld van de spoel is. Daarvoor heb je een krachtmeter nodig.

- 4 Maak een serieschakeling van een spoel, een drukschakelaar en één batterij. Neem de vijfduims spijker en hang deze zo aan een krachtmeter, dat hij 1 cm in de spoel hangt (figuur 13).

fig. 13



- a Druk de schakelaar in.

Met hoeveel kracht wordt de spijker in de spoel getrokken?

- b Neem nu twee batterijen. Druk de schakelaar in.

Hoe groot is nu de kracht?

- c Neem nu drie batterijen. Druk de schakelaar in.

De kracht is nu

- d Conclusie: De sterkte van de spoel als magneet hangt dus af van

- 5a Maak de opstelling van proef 4 met één batterij en meet de kracht.

De kracht is

- b Neem nu een spoel die even lang is als de spoel die je net hebt gebruikt, maar die twee keer zoveel wikkelingen heeft. Maak met deze spoel weer precies dezelfde opstelling. Meet de kracht waarmee de spijker de spoel in wordt getrokken.

De kracht is .....

- c Conclusie: de sterkte van een spoel als magneet hangt ook af van

---



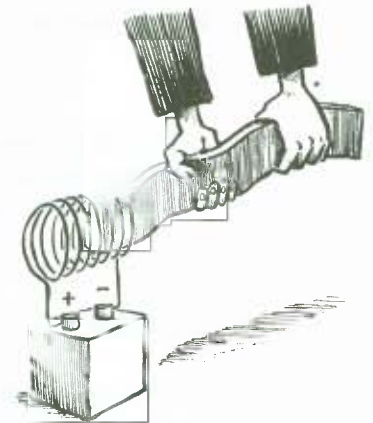
---

- 6a Maak de opstelling van proef 4, maar met de spijker nu vlak boven de spoel. Meet de kracht.

De kracht is .....

- b Neem nu een stuk weekijzer dat precies in de spoel past en leg dit in de spoel. We noemen dit stukje ijzer een kern. Meet opnieuw de kracht. Wat voor effect heeft een kern in een spoel op de magnetische werking?

---



## Veldlijnenpatroon van een spoel

- 7 Neem een spoel en een stuk wit karton dat precies om de spoel past. Strooi op het karton ijzervijlsel en sluit de spoel aan op een batterij. Tik een aantal malen zachtjes tegen het karton.
- a Teken het veldlijnenpatroon over in figuur 14.

fig. 14

- b Vergelijk deze tekening met figuur 7 uit T2.

Wat valt je op? .....

---



---



---



## Blok 9

### P4

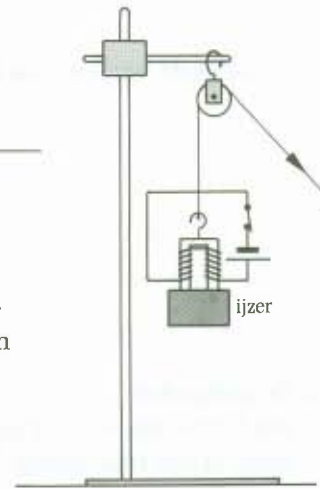
## Toepassingen van elektromagneten

In dit practicum ga je een aantal toepassingen van elektromagneten onderzoeken.

- 1 Vooral bij sloperijen, maar ook bij andere bedrijven waar men met grote ijzeren voorwerpen werkt, gebruikt men elektromagneten om ijzeren voorwerpen op te tillen en te verplaatsen. Aan de hijskranen

van deze bedrijven hangt een grote elektromagneet in plaats van een haak. Figuur 15 toont een model van zo'n hijskraan.

fig. 15



Om de benen van een hoefijzervormige kern zijn twee spoelen gewikkeld. De spoelen zijn in serie geschakeld en aangesloten op een schakelaar en een batterij.

a Bouw de schakeling.

Takel een ijzeren voorwerp op met de elektromagneet. Zet dan de schakelaar open.

Wat neem je waar? \_\_\_\_\_

b Je kunt dit soort hijsinstallaties ook aantreffen op vuilverwerkingsbedrijven waar ons huisvuil wordt verwerkt.

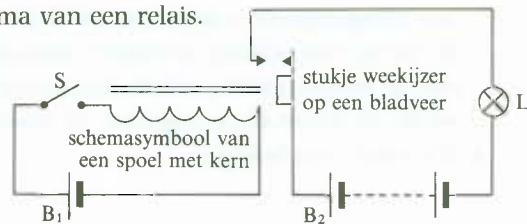
Waarvoor zal men daar de elektromagneet gebruiken?

## 2 Het relais

Een relais is een schakelaar die met behulp van een elektromagneet wordt bediend. In figuur 16 zie je een schakelschema van een relais.

fig. 16  
Schakelschema relais.

S: schakelaar;  
B<sub>1</sub>: batterij in de kring met de spoel;  
B<sub>2</sub>: batterij in de kring met de lamp;  
L: lamp.



Deze relaisopstelling is in de klas aanwezig. Bekijk de opstelling goed.

a Druk op de schakelaar.

Wat gebeurt er?

b Verklaar de werking van het relais.

## 3 De elektrische bel

In figuur 17 zie je een opstelling met een elektrische bel.

In de klas is een elektrische bel aanwezig.

a Zoek de onderdelen uit de tekening op in de opstelling in de klas. Laat de bel rinkelen.

fig. 17  
Een belschakeling.

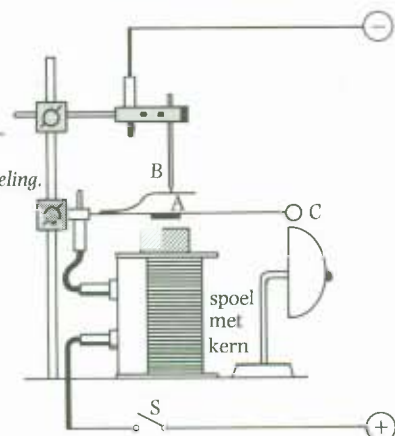
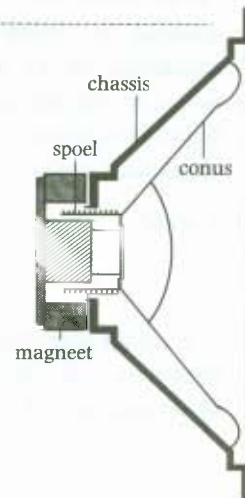


fig. 18  
Een luidspreker.



*fig. 19*



Een toongenerator is een apparaat dat een elektrische stroom levert die steeds van richting verandert (wisselstroom). De snelheid waarmee de stroomrichting wisselt kan worden ingesteld. De toongenerator wordt ingesteld op ongeveer 50 wisselingen per seconde.

Hang een pingpongballetje aan een touwtje tegen de conus.

**b** Wat gebeurt er met het balletje?

Hang een pingpongballetje aan een touwtje tegen de conus.

Stel het aantal wisselingen in op ongeveer 2 per seconde.

c Wat zie je nu aan de conus?

Stel het aantal wisselingen in op ongeveer 2 per seconde.