



Bij een parallelschakeling heeft elk toestel dezelfde spanning.

Doordat elk lampje zijn eigen toevoerdraden heeft, kunnen de lampjes los van elkaar branden. In figuur 4 zie je hier een schema van.

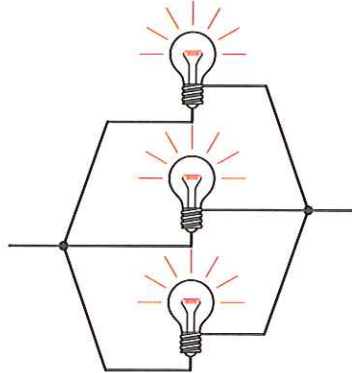


Fig.4 Parallele lampen kunnen apart branden



Bij parallelschakelen werken de aangesloten onderdelen onafhankelijk van elkaar.

Werkboek

Maak nu in je werkboek hoofdstuk T3 Parallelschakeling.

Samenvatting T3

Je moet nu weten dat:

- bij parallelschakeling alle verbruikstoestellen aan beide zijden met elkaar verbonden worden;
- elk toestel op dezelfde spanning aangesloten is;
- elk toestel onafhankelijk van de ander werkt;
- ook hulpmiddelen als drukknoppen parallel kunnen worden geschakeld.

T

4

Magnetisme

Wat ga je doen?

In deze les ga je wat leren over magnetisme. Je gaat onderzoeken wat magneetpolen zijn en doen. Ook ga je leren hoe een magneet eigenlijk ontstaat.

Waar komt dit onderwerp in de beroepspraktijk voor?

Het magnetisme dat je hier gaat bestuderen, komt in de beroepspraktijk niet veel voor. Bij beveiligingsinstallaties kom je wel eens een magneetje tegen. In de beroepspraktijk gebruik je heel vaak magnetisme, maar die ontstaat dan door een stroom.

Aan het einde van deze les kun je:

- de opbouw van een magneet noemen;
- het ontstaan van magnetisme met eigen woorden vertellen;
- het begrip *Weissgebied* verklaren*;
- enkele magnetische materialen noemen;
- magnetische inductie met eigen woorden verklaren;
- de begrippen remanent magnetisme en permanent magnetisme benoemen;
- het verschil aangeven tussen magnetisch zachte materialen en magnetisch harde materialen;
- demagnetiseren door warmte verklaren.



1

Opbouw van een magneet

Voor je kunt begrijpen hoe een magneet ontstaat, moet je eerst iets weten over de opbouw van een stof.

Elke stof (materiaal) is opgebouwd uit hele kleine deeltjes, meestal veel kleiner dan een zandkorreltje. We noemen deze kleine deeltjes *moleculen*.

Bij een aantal van deze stoffen zijn de moleculen magnetisch. Dat wil zeggen dat ze in staat zijn sommige andere metalen of legeringen aan te trekken. In figuur 1 zie je een stuk materiaal waarin al deze moleculen door elkaar heen liggen.

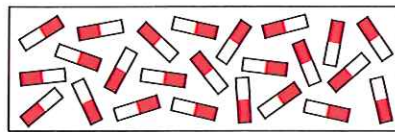


Fig.1 Materiaal met moleculen door elkaar heen

Alle magnetische moleculen liggen door elkaar heen. Hierdoor merk je aan de buitenkant van het materiaal niets van het magnetisch veld. (Om begin en einde van een magnetische molecuul aan te geven, is één zijde gekleurd en is de andere kant gewoon wit in de tekening).

Je zegt nu: het materiaal is *magnetisch neutraal*.



Als alle moleculen door elkaar liggen is een materiaal magnetisch neutraal.

In figuur 2a zie je dezelfde tekening nog een keer. Op sommige plaatsen staan moleculen dezelfde kant op. In deze gebieden (plekken) is er een sterker magnetisch veld.

Je noemt zo'n gebied *Weissgebied* (mini-magneet).

Als alle Weissgebieden in dezelfde richting staan, krijg je de situatie van figuur 2b. De moleculen staan nu allemaal dezelfde kant op. Het materiaal is nu merkbaar magnetisch.

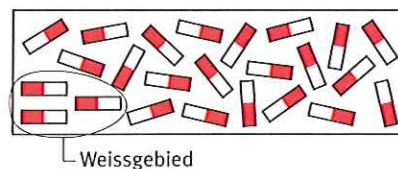
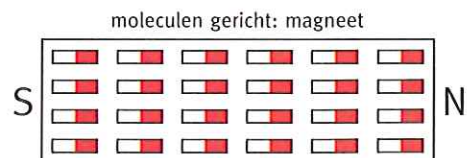


Fig.2

a Sommige moleculen wijzen dezelfde kant op



b Alle Weissgebieden in dezelfde richting

Als je een spijker (stukje staal) bij een magneet houdt, dan wordt deze aangetrokken door de magneet. Zie figuur 3a.

Zelfs een tweede spijker wordt aangetrokken. Deze blijft nu hangen aan de eerste spijker. Dit verschijnsel noem je *magnetische inductie*.

De spijker kan daarna echter nog wel enigszins magnetisch blijven. Dit noem je remanent magnetisme ofwel *achterblijvend magnetisme*. Zie figuur 3b.

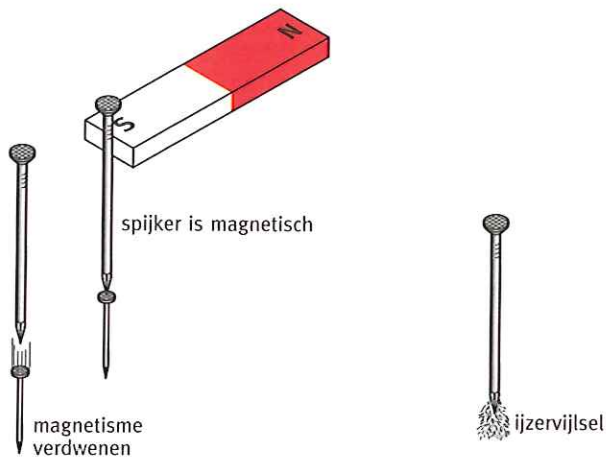


Fig.3 Magnetisme

a Spijker aangetrokken door magneet

b Remanent magnetisme



Magnetische inductie is de invloed van het magnetisme van het ene metaal op het ander. Dit metaal wordt dan ook magnetisch. Remanent magnetisme is tijdelijk achterblijvend magnetisme.

2

Noordpool en zuidpool van een magneet

Je hebt nu een magneet. Als we deze aan een touwtje ophangen zoals in figuur 4, dan gebeurt er iets aparts. De magneet gaat uiteindelijk* stilhangen. Daarbij wijst hij met één zijde naar de noordpool van onze aarde. Deze zijde van de magneet noem je de (magnetische) *noordpool* van de magneet ofwel N.

De andere zijde wijst dus naar de zuidpool van onze aarde en noem je daarom de *zuidpool* van de magneet of S (van het Engelse South). In figuur 5 zie je de hele magneet.

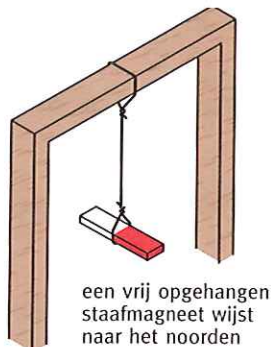


Fig.4 Magneet aan een touwtje

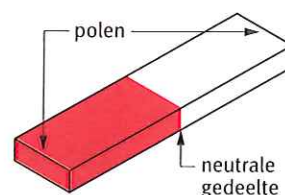


Fig.5 De hele magneet

Er zijn materialen die magnetisme goed en langdurig kunnen vasthouden. Je noemt ze *magnetisch harde materialen*.

Bijvoorbeeld:

- nikkel;
- ferroxdure;
- alnico;
- ticonal.

Materialen die dat niet doen, noem je *magnetisch zachte materialen*.

Bijvoorbeeld:

- ferroxcube;
- zachtstaal;
- ijzer-nikkellegeringen.

Magneten kunnen hun magnetisme ook verliezen. Dat noem je *demagnetiseren*. Door een magneet te verwarmen gaan de moleculen weer door elkaar liggen. Het magnetisch veld verdwijnt.

Ook door een magneet te laten vallen kunnen moleculen weer door elkaar komen te liggen. Ook dan verdwijnt het magnetisch veld.

3

Het magnetisch veld

De aantrekking van een magneet is rondom de magneet voelbaar. Een stuk ijzer voel je naar de magneet trekken. Het gebied waarin dit gebeurt, noem je het *magnetisch veld* of het *magnetisch spectrum*.

Dit veld kun je zichtbaar maken met ijzerpoeder. Zie figuur 6.

In figuur 7 en figuur 8 zie je twee van deze velden getekend.

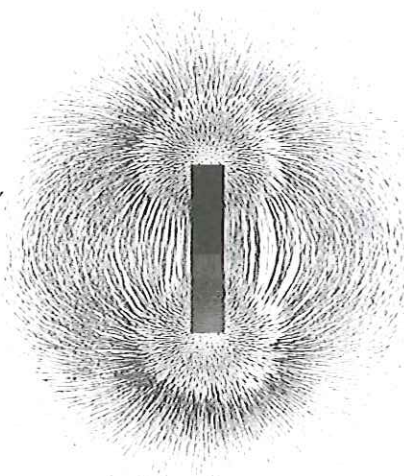


Fig. 6 Een magnetisch veld kun je zichtbaar maken met ijzerpoeder

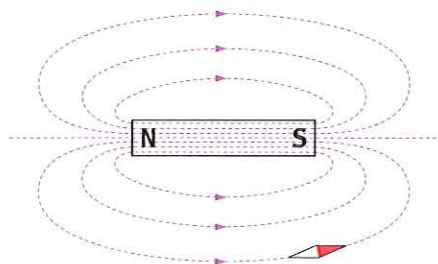


Fig. 7 Magnetisch veld van een staafmagneet

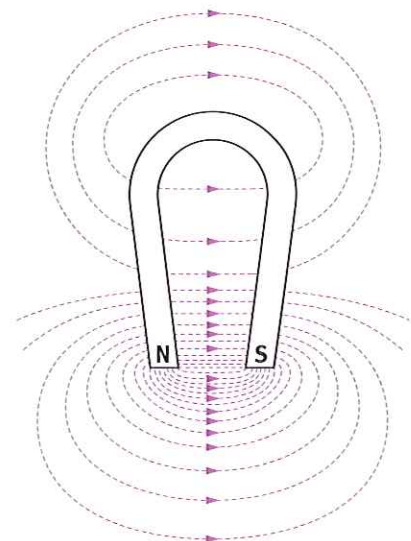


Fig. 8 Magnetisch veld van een hoefijzermagneet

4

Eigenschappen van een magneet

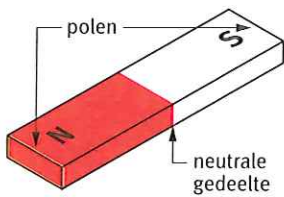


Fig.9 Een magneet heeft een noordpool, een zuidpool en een neutraal gedeelte

De uiteinden van een magneet zijn het sterkst magnetisch. De uiteinden van de magneet noem je *noordpool* en *zuidpool*.

Het midden van de magneet is niet magnetisch maar *neutraal*. Zie figuur 9.

Een magneet trekt ijzer, kobalt en nikkel aan.

Twee N-polen of twee S-polen stoten elkaar af. Je kunt dezelfde polen nooit tegen elkaar aan leggen. Zie figuur 10.

Een N-pool en een S-pool trekken elkaar aan. Twee verschillende polen die tegen elkaar aan liggen, moet je met enige kracht van elkaar lostrekken. Zie figuur 11.

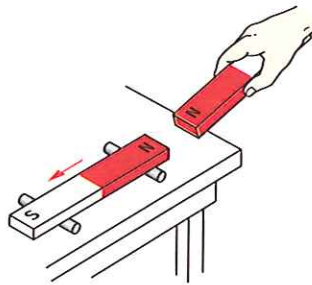


Fig.10 Gelijknamige polen stoten elkaar af

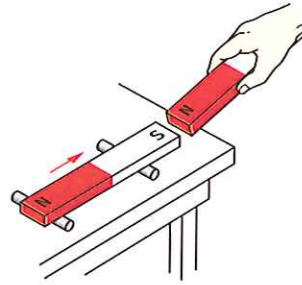
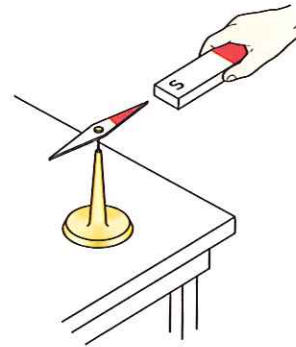
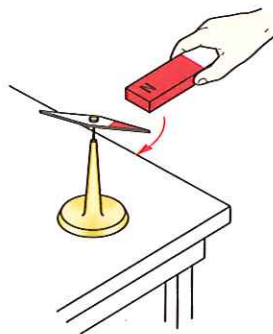


Fig.11 Ongelijknamige polen trekken elkaar aan



Het magnetisch veld gaat buiten de magneet om van de N-pool naar de S-pool.



- Een materiaal dat magnetisch blijft, noem je een permanente magneet.
- Een permanent magnetisch veld is dus een blijvend magnetisch veld.

Samenvatting T4

Je moet nu weten dat:

- elk materiaal uit moleculen bestaat. Moleculen kunnen magnetische eigenschappen hebben. Staan een aantal van deze moleculen in dezelfde richting dan ontstaat er een Weissgebied. Meerdere Weissgebieden maken samen een magnetisch materiaal waarin alle moleculen dezelfde kant op staan;
- een magneet:
 - aan de uiteinden magnetisch is;
 - een N- en S-pool heeft (aan de uiteinden);
 - in het midden niet magnetisch is (neutraal);
 - alleen ijzer, nikkel en kobalt aantrekt;
 - een krachtlijnveld om zich heen heeft, het magnetisch spectrum;
 - een magnetisch spectrum heeft dat afhankelijk is van de vorm van de magneet;
- een door een magneet aangetrokken stuk ijzer (of nikkel of kobalt) ook magnetisch wordt. Dit verschijnsel heet magnetische inductie;
- het stuk ijzer als het weer los komt van de magneet, nog tijdelijk magnetisch zal blijven. Dit restmagnetisme noem je remanent magnetisme;
- een magneet die magnetisch blijft, je een permanente magneet noemt;
- materialen die blijvend magnetisch te maken zijn, je magnetisch harde materialen noemt. Enkele zijn: nikkel, ferroxdure, alnico en ticonal;
- materialen die hun magnetisme snel verliezen, je magnetisch zachte materialen noemt. Enkele zijn: ferroxcube, zacht ijzer en ijzer-nikkellegeringen;
- magnetisme kan verdwijnen door warmte en hard stoten of vallen van de magneet. Dit heet demagnetiseren.

