

Blok 16 | Magnetisme



mavo

Blok 16 Magnetisme

Inhoudsopgave basisstof

	bladzijde
P 1. Magneteten	5
P 2. Het magnetisch veld	6
P 3. Magnetisme en elektrische stromen	8
P 4. Toepassingen van elektromagneten	10
T 1. Magneteten	12
T 2. Het magnetisch veld	13
T 3. Magnetisme en elektrische stromen	14
T 4. Toepassingen van elektromagneten	15
W 1. Magneteten	17
W 2. Het magnetisch veld	17
W 3. Magnetisme en elektrische stromen	19
W 4. Toepassingen van elektromagneten	20

De volgorde waarin je de paragrafen het beste kunt doorwerken is:
P 1, T 1, W 1, P 2, T 2, W 2, P 3, T 3, W 3, P 4, T 4, W 4.

Overzicht differentiële stof

Herhaalstof	bladzijde
H 1. Magneteten	21
H 2. Stromen en magneten	23
H 1. Antwoordblad	26
H 2. Antwoordblad	27

Hieronder staan de extra stof bladen, die je kunt doen na dit blok.
Wil je meer weten over de inhoud van deze bladen, lees dan de catalogus voor de extra stof.

Extra stof bij je eigen lesmateriaal

127. Aardmagnetisme (mavo-versie)	29
131. Magneteten maken en breken	30

Extra stof die los in de klas aanwezig is

61. Elektromotoren	
132. Ampèremeter en het magnetisch effect	
134. De bandrecorder: magnetisch?	

Blok 16 Leerdoelen

Wat moet je kunnen aan het eind van blok 16

	Te vinden in:
1 Je moet weten welke stand een staafmagneet inneemt, als je hem vrij draaibaar opstelt.	P 1, T 1
2 Je moet de noord- en zuidpool van een staafmagneet kunnen bepalen.	P 1, T 1
3 Je moet weten onder welke omstandigheden twee magneten elkaar aantrekken of afstoten	P 1, T 1
4 Je moet weten welke stoffen door een magneet aangetrokken worden.	P 1, T 1
5 Je moet weten dat de magnetische krachtwerking door sommige stoffen heengaat.	P 2, T 2
6 Je moet weten dat de magnetische krachtwerking bij de polen sterk is en in het midden zwak.	P 1, T 1, P 2, T 2
7 Je moet weten dat een magneet ook krachtwerking op afstand vertoont en dat we zeggen dat er een magnetisch veld om de magneet aanwezig is.	T 1
8 Je moet het veldlijnenpatroon van een staafmagneet kunnen tekenen. Je moet het veldlijnenpatroon kunnen tekenen van 2 magneten dicht bij elkaar en van een magneet en een stuk ijzer dichtbij elkaar.	P 2, T 2, W 2
9 Je moet weten dat de veldlijnen altijd van de noordpool naar de zuidpool lopen.	T 3
10 Je moet weten wat magnetische influentie is.	P 2, T 2, W 2
11 Je moet proeven met behulp van magnetische influentie kunnen verklaren.	W 2
12 Je moet weten wat permanente magneten zijn.	W 2
13 Je moet weten hoe je kunt aantonen dat rond een rechte stroomdraad en een spoel een magnetisch veld aanwezig is.	P 2
14 Je moet het veldlijnenpatroon van een spoel en een rechte stroomdraad kunnen tekenen.	P 3, T 3, W 3
15 Je moet de rechterhandregel kennen en kunnen gebruiken voor een stroomdraad en een spoel.	T 3, W 3
16 Je moet weten dat je de krachtwerking van een spoel vergroot door een grotere stroomsterkte door de spoel te laten gaan.	P 3, T 3

17

Je moet weten dat een ijzeren kern de magnetische krachtwerking van de spoel vergroot.

P 3, T 3

18

Je moet weten dat een spoel met veel windingen een sterker veld heeft dan een spoel met minder windingen. (De spoelen zijn even lang).

P 3, T 3

19

Je moet weten wat een elektromagneet is.

T 3

20

Je moet de overeenkomsten en de verschillen tussen een staafmagneet en een spoel kunnen opnoemen.

W 3

21

Je moet 3 toepassingen van een elektromagneet kunnen opnoemen.

P 3, T 3

22

Je moet weten hoe een relais werkt.

P 4, T 4, W 4

23

Je moet weten hoe de elektrische bel werkt.

P 4, T 4

24

Je moet van een schakeling waarin een relais is opgenomen de werking kunnen begrijpen.

W 4

Blok 16 Praktikum

P 1 Eigenschappen van magneten

1

Hang een staafmagneet draaibaar aan een touwtje op. Zorg ervoor dat de magneet horizontaal hangt. Welke stand neemt de magneet in als hij tot rust is gekomen?

Welke 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.

De noordpool van de magneet heeft de kleur

Plak een plakkertje met het woord „noordpool” op de noordpool van de magneet.

2

Maak de magneet weer los. Zoek een tweede, precies gelijke staafmagneet. Leg beide magneten plat op je tafel, zoals in de tekening.

Wat neem je waar?

3

Draai beide magneten om en herhaal proef 2.

Wat neem je waar?

4

Draai nu één van de magneten om. Leg beide magneten ongeveer 10 cm uit elkaar en schuif ze naar elkaar toe.

Wat neem je waar?

5

Draai beide magneten om en herhaal proef 4.

Wat neem je waar?

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

Aantrekking:

Afstoting:

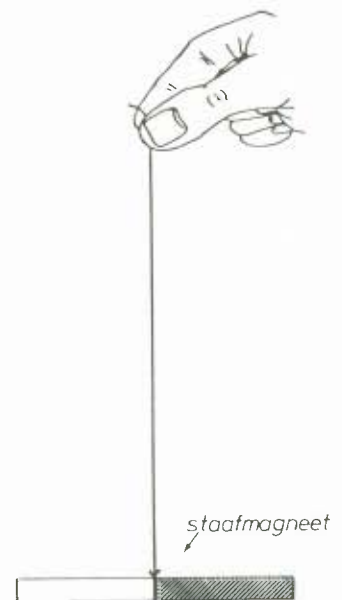
6

Je weet dat magneten voorwerpen aantrekken die zelf geen magneet zijn.

Dit verschijnsel gaan we met deze proef verder onderzoeken.

Onderzoek van de stoffen in de tabel op de volgende bladzijde of een magneet er een kracht op uitoefent.

Noteer je waarnemingen in de tabel.



Voorwerp gemaakt van	Werking magneet (vul in: aantrekking, afstoting, geen werking)
Karton	
Plastik	
Papier	
Aluminium	
Perspex	
Koper	
Zink	
Tin	
Water	
Glas	
Alkohol (spiritus)	
Messing	
Rubber	
Textiel	
IJzer	
Staal	
Nikkel	
Bandrecorder-tape	

Trek een konklusie uit de tabel:

.....

.....

7

Met de volgende proef ga je onderzoeken of een magneet overal even sterk is.

Houd een staafmagneet horizontaal.

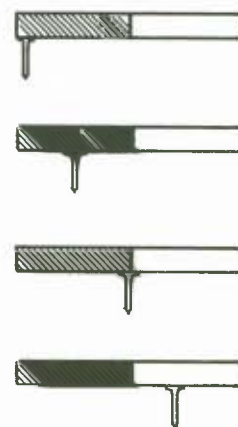
Schuif een spijkertje langs de magneet (zie tekening).

Waar blijft de spijker het beste hangen?

.....

Waar is de magneet het sterkst en waar het zwakst?

.....



P 2 Het magnetisch veld

In dit praktikum gaan we de ruimte om de magneet verder onderzoeken.

1

Neem een staafmagneet en een (ongeveer) even groot stuk staal.

Leg het staal tegen de magneet aan (zie tekening).

Laat magneet en staal de gehele les liggen.

Bij proef 7 komen we erop terug.



2

Neem een schrift of een dun boek. Leg op het schrift een spijker. Houd een staafmagneet onder het schrift.

Onderzoek of het schrift de magnetische krachtwerking tegenhoudt

.....

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

Konklusie:

3

Leg een staafmagneet onder een plastik bak. Strooi ijzervijlsel in het bakje. Tik tegen het bakje. Teken hiernaast het patroon van het ijzervijlsel over.



Doe na afloop het ijzervijlsel terug in de pot!

4

Leg nu 2 staafmagneten onder het bakje. Dat kan op 2 verschillende manieren:

- Gelijksnamige polen naar elkaar toe (4a).
- Ongelijksnamige polen naar elkaar toe (4b).

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

a.



b.



Vergelijk patroon a met patroon b.
Schrijf op wat je opvalt.

5

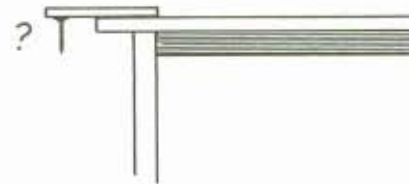
Leg onder het bakje een magneet en een stuk ijzer. Strooi er ijzervijlsel in en teken het patroon over.



Vergelijk deze situatie met 4 b.
Wat valt je op?

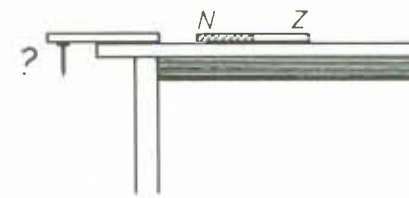
6

- Neem een stuk weekijzer. Leg het op de rand van de tafel en probeer of er een spijker aan blijft hangen (zie tekening).
Het ijzer blijft wel/niet hangen.
- Leg in de buurt van het stuk ijzer een staafmagneet. Herhaal proef 6a.
Het ijzer blijft wel/niet hangen.
- Haal de magneet weg. Wat gebeurt er?



Vul aan:

Door een magneet in de buurt van een stuk weekijzer te leggen wordt



7

- 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.

Vul aan:

Door een stuk staal een tijd bij/tegen een magneet te houden

P 3 Magnetisme en elektrische stromen

Het veld van een stroomdraad

1

Maak een schakeling waarin een stroomdraad vertikaal hangt tussen statiefklemmen. De stroomdraad staat in serie met een batterij en een schakelaar.

- Onderzoek het magnetisch veld van de stroomdraad met behulp van een kompasnaald. Dat kun je doen door het naaldje links van, rechts van, voor en achter de stroomdraad te houden en te kijken welke stand hij inneemt.

Vul aan:

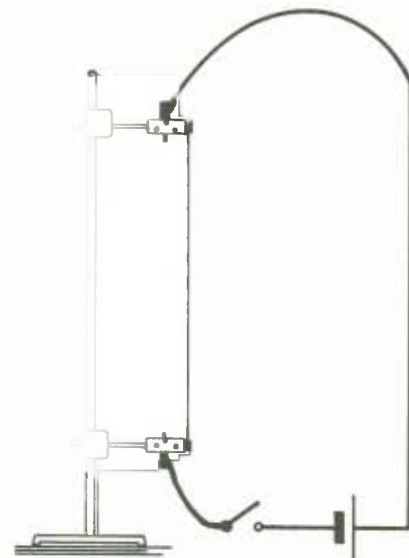
Om een stroomdraad is een magnetisch veld want,

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

Vergelijk deze proef met a.

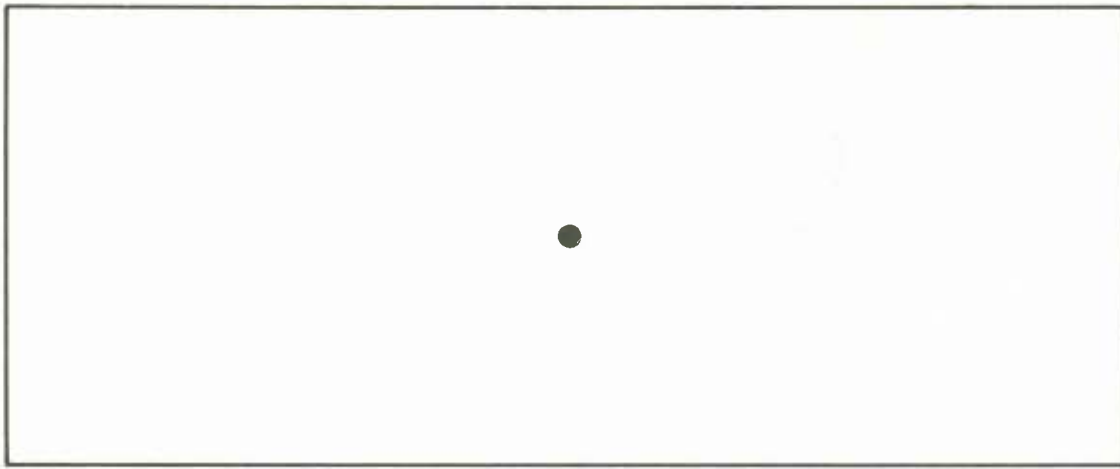
- Open de schakelaar.

Is het magnetisch veld nog aanwezig? , want



2

Vraag aan je leraar of hij met akku, stroomdraad en ijzervijlsel het veldlijnenpatroon van een stroomdraad zichtbaar wil maken.
Tekent dat veldlijnenpatroon op de volgende bladzijde.

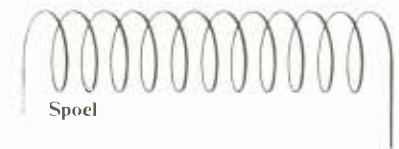


De spoel als magneet

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

Uit blok 5 weet je misschien nog dat de spoel een magnetisch effect vertoont.

In dit praktikum gaan we dat effect nader onderzoeken.



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 tekening).

a. Druk de schakelaar in.

Wat gebeurt er?

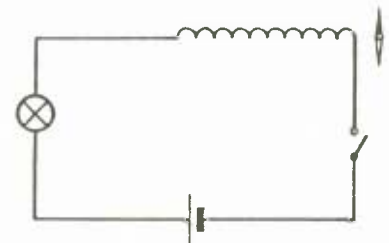
Is dat uiteinde van de spoel noordpool of zuidpool?

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

Is het uiteinde van de spoel noordpool of zuidpool?

Vul aan:

Wanneer je de stroomrichting door de spoel omkeert dan verwisselen



We gaan nu onderzoeken hoe sterk het veld van de spoel is. Daarvoor heb je een krachtmeter nodig. Je hebt die al eerder gebruikt. Het is een geijkte veer. Hoe verder de veer uitrekt, hoe groter de kracht is, die erop uitgeoefend wordt.

4

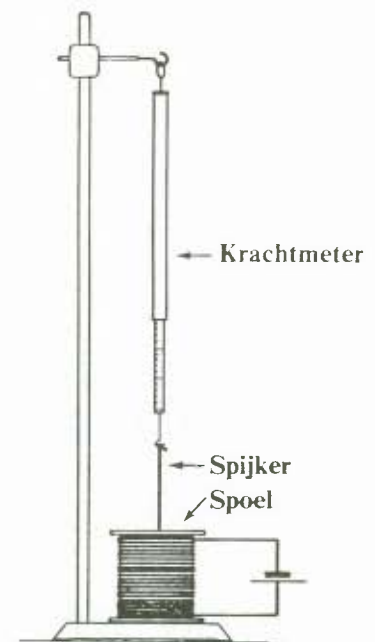
Maak een serieschakeling van een spoel, een drukschakelaar en één batterij. Neem een vijfduims spijker en hang deze zo aan een krachtmeter, dat hij één cm in de spoel hangt (zie de tekening). Druk de schakelaar in. Met welke kracht wordt de spijker in de spoel getrokken?

Neem nu twee batterijen. Druk de schakelaar in. Wat is nu de kracht?

Neem nu drie batterijen. Druk de schakelaar in. De kracht is nu

Konklusie

De sterkte van de spoel als magneet hangt dus af van



5

Maak de opstelling van proef 3 met één batterij en meet de kracht.

De kracht is

Neem nu een spoel die even groot 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 weer de kracht waarmee de spijker de spoel in wordt getrokken.

De kracht is

Konklusie

De sterkte van een spoel als magneet hangt ook af van

6

Maak de opstelling van proef 3, maar met de spijker nu vlak boven de spoel. Meet de kracht.

De kracht is

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 krachtwerking?

Veldlijnenpatroon van een spoel

7

Neem een stuk wit karton en een spoel. Knip een opening in het karton, waar de spoel precies in past. Strooi op het karton ijzervijlsel en sluit de spoel aan op een batterij. Tik een aantal malen tegen het karton. Teken het veldlijnenpatroon over.



Vergelijk deze tekening met tekening 1 uit T 2.

Wat valt je op?

P 4 Toepassingen van elektromagneten

In dit praktikumblad gaan we een aantal toepassingen van elektromagneten bekijken.

1

Vooralsloperijen, 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.

De tekening op de volgende bladzijde toont een model van zo'n hijskraan.

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. Bouw de schakeling.

Takel een ijzeren voorwerp op met de elektromagneet. Zet dan de schakelaar open.
Wat neem je waar?

Je kunt dit soort hijsinstallaties ook aantreffen op vuilverwerkingsbedrijven, waar ons huisvuil wordt verwerkt. Waarvoor zal men daar de elektromagneet gebruiken?

Het relais

2

Een relais is een schakelaar die met behulp van een elektromagneet wordt bediend. Hiernaast zie je een schakelschema van een relais. Deze opstelling is in de klas aanwezig. Bekijk de opstelling goed. Druk op de schakelaar.

Wat gebeurt er?

Verklaar de werking van het relais.

De elektrische bel

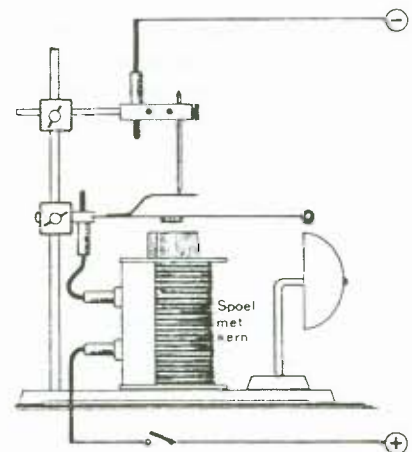
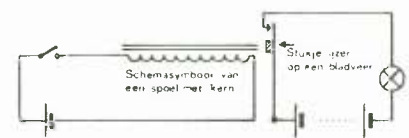
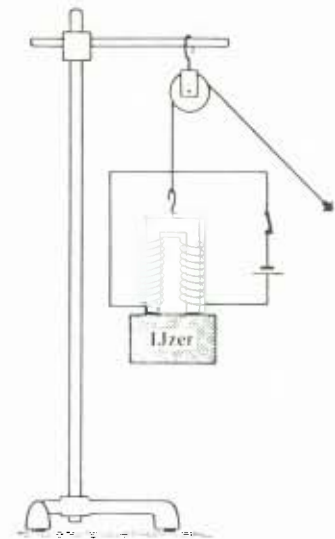
3

Hiernaast zie je een tekening van een opstelling die werkt als een elektrische bel.

In de klas is een elektrische bel aanwezig. Zoek de onderdelen uit de tekening op in de opstelling in de klas.

Laat de bel werken.

Verklaar de werking van een elektrische bel.



T 1 Magneten

Inleiding

Je hebt natuurlijk wel eens met een magneet gespeeld.

Je vraagt je dan niet direkt af: „Wat is magnetisme?”

Je bent veel meer geïnteresseerd in: „Wat kan magnetisme?” In dit blok ga je je vooral met de laatste vraag bezighouden.

Daardoor weet je aan het eind van dit blok een deel van het antwoord op: „Wat is magnetisme?”

Magneten: de samenstelling

Het woord magneet is afkomstig van het Griekse „magnêtos lithos” dat letterlijk „steen van Magnesia” betekent. Magnesia was een stad in de oudheid in een streek Lydië (West Turkije). Bij Magnesia werden stenen gevonden die de eigenschap hadden dat ze ijzeren voorwerpen aantrokken. Deze stenen waren waarschijnlijk stukken magnetisch ijzererts met een groot gehalte aan zuiver ijzer.

Tegenwoordig worden magneten veel toegepast. In huis tref je ze overal aan, van het slot van het keukenkastje tot in het afbuigjuk in het televisietoestel. Dat magneten veel worden gebruikt, komt vooral omdat men metaalmengsels heeft gezocht en gevonden waarmee men sterke magneten kan maken.

De stoffen **ticonal** en **alnico** worden veel gebruikt.

Ticonal is een mengsel van ijzer, titaan, cobalt, nikkel en aluminium.

Alnico is een mengsel van ijzer, aluminium, nikkel en cobalt.

Magneten worden tegenwoordig dikwijls gemaakt door korrels van een magnetische stof te mengen met een kleiachtige stof.

Daaruit bakt men dan op een pottenbakkersmanier een magneet.

Zo kan men de magneet elke vorm geven die men wil. Enkele tientallen jaren geleden was men voor magneten vooral aangewezen op staal. Men kon maar een beperkt aantal vormen aan de magneten geven. De meest bekende vormen van magneten stammen dan ook uit die tijd.

Bekend zijn:

- staafmagneet
- hoefijzermagneet
- naaldmagneet (wordt gebruikt in kompassen).

Eigenschappen van magneten

In het praktikum heb je eigenschappen van magneten onderzocht. We zetten de resultaten op een rijtje.

1

Een magneet heeft een noordpool en een zuidpool. Je kunt de noordpool van de magneet vinden door hem draaibaar op te hangen.

De magneet gaat dan noord-zuid hangen. De kant van de magneet die naar het noorden wijst, noem je de noordpool. De andere kant is de zuidpool.

2

De noordpool van een magneet stoot de noordpool van een andere magneet af.

De zuidpool van een magneet stoot de zuidpool van een andere magneet af.

De noordpool van een magneet trekt de zuidpool van een andere magneet aan.

3

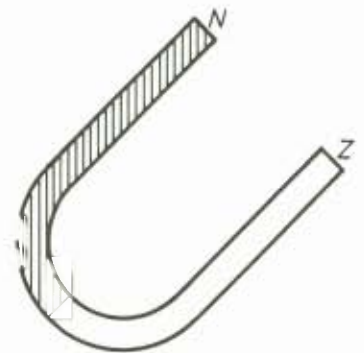
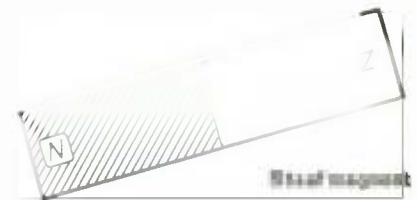
Stoffen van ijzer (ook staal, weekijzer) en nikkel worden door een magneet aangetrokken. Bij andere stoffen vertoont de magneet geen krachtwerking.

4

Een magneet is aan de polen het sterkst en in het midden het zwakst.

Met behulp van eigenschap 2 kun je begrijpen waarom een kompasnaald noord-zuid gaat staan.

De aarde is namelijk zelf een magneet. De noordpool van de **magneet**



aarde valt samen met de Zuidpool. De zuidpool van de magneet aarde valt samen met de Noordpool. Het gevolg is dat de noordpool van de kompasnaald naar het noorden wijst.

T 2 Het magnetisch veld

Het veld

Voorwerpen in de omgeving van een magneet worden aangetrokken. IJzervijlsel rangschikt zich in een patroon wanneer een magneet in de buurt komt. IJzer blijkt zich als een magneet te gedragen wanneer een staafmagneet in de nabijheid ligt.

Haal je de magneet weg, dan verdwijnt ook het magnetisme. Een stalen voorwerp dat enige tijd in de buurt van een magneet ligt, blijkt zelf een magneet geworden te zijn. Uit al deze verschijnselen blijkt dat een magneet krachtwerking uitoefent op ijzeren en nikkelen voorwerpen in de ruimte om de magneet. Daarbij hoeft de magneet die voorwerpen niet aan te raken. De magneet vertoont ook krachtwerking op afstand. De ruimte om de magneet noemen we het **magnetisch veld** van de magneet.

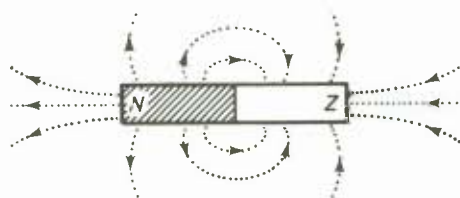
Veldlijnen

In het praktikum hebben we geprobeerd het veld van een magneet zichtbaar te maken.

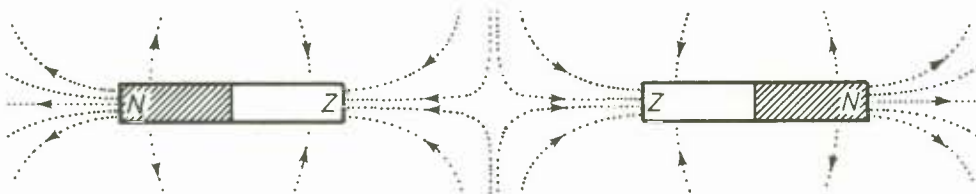
IJzervijlsel in het bakje boven een magneet rangschikt zich in een bepaald patroon. Het lijkt net of het ijzervijlsel op denkbeeldige krommen ligt.

Deze krommen noemen we de **veldlijnen**. Alle veldlijnen bij elkaar noemen we het **veldlijnenpatroon**.

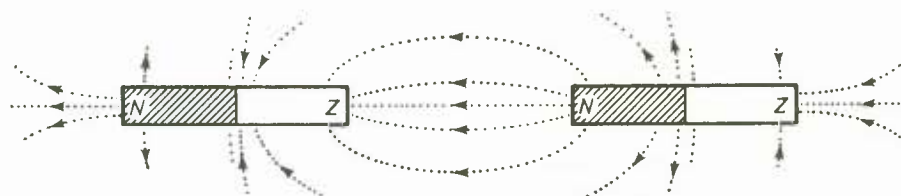
We spreken af dat veldlijnen altijd van de noordpool naar de zuidpool lopen. De veldlijnenpatronen uit P 2 staan hieronder getekend.



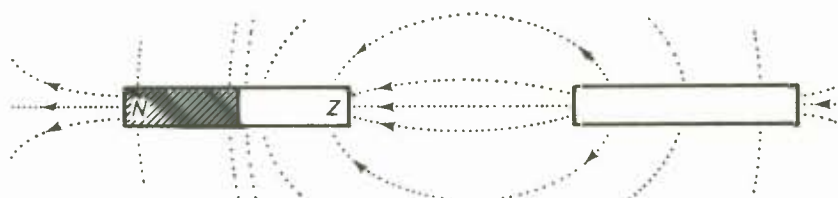
1. Het veld van een staafmagneet; de veldlijnen lopen van noord naar zuid.



2. Het veld van 2 staafmagneten met de zuidpolen naar elkaar.



3. Twee magneten met ongelijke polen naar elkaar toe.



4. Een magneet en een stuk ijzer.

Uit de tekeningen blijkt dat veel veldlijnen van de ene pool naar de andere lopen. Er zijn ook veel lijnen die bij een pool beginnen en zomaar ergens ophouden. Zou je echter een groter blad papier nemen en fijner ijzervijlsel dan zou blijken dat ook die lijnen beginnen op de noordpool en eindigen op de zuidpool.

In tekening 2 zie je dat er geen veldlijnen van de ene zuidpool naar de andere zuidpool lopen.

Tenslotte blijkt uit de proeven dat het ijzervijlsel vooral bij de polen gaat liggen. Dat komt omdat de magneet daar de grootste krachtwerking vertoont. De veldlijnen liggen dicht bij elkaar.

Verder van de polen af ligt minder ijzervijlsel. De veldlijnen liggen verder van elkaar af. De krachtwerking is er kleiner.

Magnetische influentie

Bij proef 5 bleek het stuk weekijzer op de rand van de tafel een magneet geworden te zijn, omdat een staafmagneet in de buurt lag.

Het verschijnsel dat ijzer, nikkel of kobalt magnetisch wordt, wanneer een magneet in de buurt is, heet magnetische influentie.

In het geval van proef 5 verdween het magnetisme op het moment dat de magneet weggehaald werd.

In het geval van proef 6 bleef het magnetisme in het staal aanwezig, nadat de magneet was weggehaald.

Uit tekeningen 3 en 4 kun je afleiden dat het deel van het ijzer dat het dichtst bij de zuidpool van de magneet ligt door influentie een noordpool wordt.

Je begrijpt dan meteen waarom het ijzer aangetrokken wordt.

Voorbeeld:

Een stalen spijker in de buurt van een magneet wordt zelf magnetisch.

De kop van de spijker wordt zuidpool; de punt noordpool.

De zuidpool van de spijker wordt naar de noordpool van de magneet getrokken.

*in extra stof-blad
131 kun je lezen
hoe het komt
dat staal het magnetisme
vasthoudt en weekijzer
niet.*



T 3 Magnetisme en elektrische stromen

De stroomdraad

Om een stroomdraad waar een stroom doorheen gaat, bevindt zich een magnetisch veld.

Dat heb je kunnen zien aan de kompasnaald bij proef 1 uit P 3. In verschillende posities rond de stroomdraad nam hij verschillende standen in.

Het veldlijnenpatroon van een rechte stroomdraad is moeilijk zichtbaar te maken (het veld is te zwak). Het ziet eruit zoals in figuur 1 is getekend.

Bij een magneet lopen de veldlijnen altijd van noordpool naar zuidpool. Bij een stroomdraad kun je dat niet zomaar zeggen. De richting van de veldlijnen hangt af van de richting van de stroom (Zie proef 1b). Met de **rechterhandregel** kun je de richting van de veldlijnen gemakkelijk bepalen.

De rechterhandregel bij een stroomdraad:

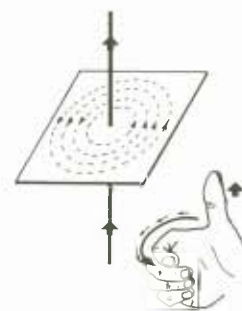
Wijs met de duim van je rechterhand in de richting van de stroom.

Je gebogen vingers wijzen dan de richting van de veldlijnen aan. (Zie figuur 1, 2 en 3).

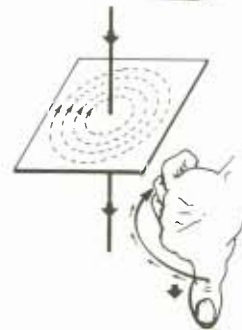
Nog een voorbeeld:

Ga na of je zelf de richting van de veldlijnen ook kunt vinden.

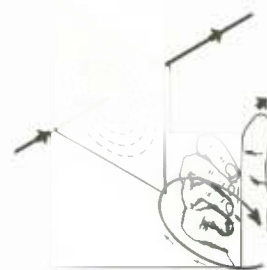
figuur 1



figuur 2



figuur 3



De spoel

Een spoel waardoor een stroom loopt vertoont ook een magnetische krachtwerking. In het praktikum hebben we die krachtwerkingen onderzocht. We zetten de resultaten op een rij:

1. Een spoel waar een stroom doorheen loopt, gedraagt zich als een magneet.
2. Het ene uiteinde van een spoel gedraagt zich als een noordpool; het andere uiteinde als een zuidpool.
3. Je kunt de krachtwerking van de spoel groter maken door:
 - de stroom door de spoel groter te maken: proef 4.
 - het aantal windingen te vergroten van de spoel (de lengte van de spoel moet dan wel hetzelfde blijven): proef 5.
 - de spoel van een weekijzeren kern te voorzien: proef 6.
4. Schakel je de stroom door de spoel uit dan is er geen magnetische krachtwerking meer.

Je kunt dus met een spoel naar wens wel of niet een magnetisch veld maken en de sterkte regelen. Daarom heeft men elektromagneten gemaakt. Elektromagneten zijn spoelen met een ijzeren kern er in. **De ijzeren kern dient om de magnetische krachtwerking van de spoel te versterken.** Elektromagneten worden erg veel gebruikt.

Voorbeeld 1:

Bekijk zelf de tekening hiernaast.

Ga na of je ook de noordpool en de richting waarin de veldlijnen lopen kunt vinden.

Het veld van de spoel

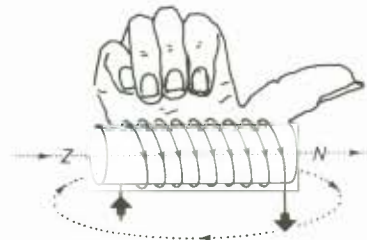
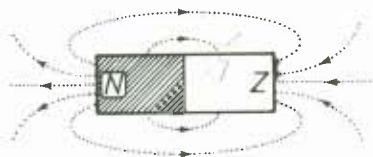
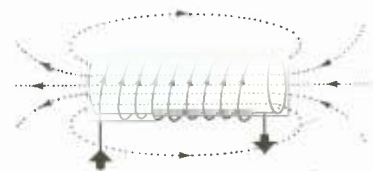
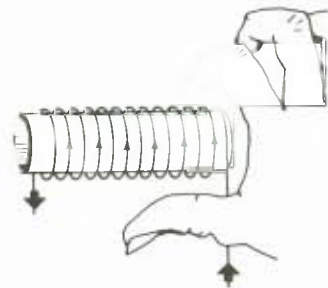
In proef 7 heb je het veldlijnenpatroon van de spoel onderzocht. In de tekening hiernaast is het veld van een spoel getekend. Dit veldlijnenpatroon vertoont veel gelijkenis met het veld van een staafmagneet.

Om de richting van de veldlijnen te vinden bij een spoel gebruiken we weer de rechterhandregel:

Buig je vingers van je rechterhand over de windingen van de spoel heen. Je vingers moeten in de richting van de stroom wijzen. Je gestrekte duim wijst naar de noorpool van de spoel en geeft de richting van de veldlijnen in de spoel aan.

Voorbeeld 2:

In de tekening hiernaast is om een koker een spoel gewonden. De stroomrichting is aangegeven. Je ziet dat de vingers van de rechterhand over de spoel gebogen zijn. De duim wijst naar de noordpool en geeft de richting van de veldlijnen in de spoel aan. Buiten de spoel lopen de veldlijnen van noord naar zuid.



T 4 Toepassingen van elektromagneten

In P 4 heb je een drietal toepassingen van elektromagneten gezien: hijstoestellen, het relais en de bel.

Hijstoestellen

Bij staalbedrijven en sloperijen worden vaak elektromagneten gebruikt om lasten te hijsen.

Het principe is eenvoudig: Schakel de stroom in en de ijzeren last blijft hangen; schakel stroom uit en de last is los.

Het relais

Het relais is een schakelelement waarmee stroom in- en uitgeschakeld kan worden.

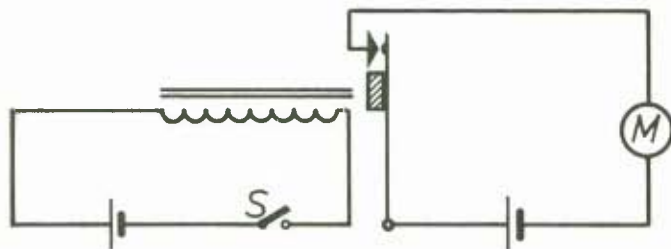
Hiernaast zie je een tekening van een relais. De kontakten 1 en 2 zijn aangesloten op een spanningsbron en een verbruikstoestel (bijvoorbeeld een elektromotor).

Je ziet aan de kontaktveren dat ze geen kontakt maken. Wanneer je de spoel aansluit op een spanningsbron, zorgt de magnetische krachtwerking ervoor dat het anker naar de kern getrokken wordt. Daardoor worden de kontaktveren tegen elkaar gedrukt en gaat de elektromotor draaien.

Relais worden voor veel doeleinden gebruikt. Een paar toepassingen zijn:

- Met één schakelaar vele dingen tegelijk inschakelen. Dat wordt bijvoorbeeld bij telefoonverbindingen toegepast. Als je je buurman opbelt, moet er kontakt gemaakt worden tussen de draden van jouw toestel en het toestel van je buurman. Beide toestellen zijn aangesloten op de centrale. Als je het nummer van je buurman draait, worden in de centrale tientallen relais omgeschakeld, die er uiteindelijk voor zorgen dat de verbinding tot stand komt.
- Grote stromen inschakelen met behulp van kleine stromen. Wanneer ergens een grote stroomsterkte nodig is, houdt men de draden, waardoor die grote stroom moet lopen liefst zo kort mogelijk. Voor grote stromen zijn dikke, zwaar geïsoleerde draden nodig en die zijn erg duur. Bovendien is het veiliger om die stroom in een zo klein mogelijke kring te laten lopen. Als men een relais gebruikt, kan men op afstand schakelen en men hoeft de eigenlijke schakelaar, waar die grote stroom doorheen gaat, niet aan te raken. Door het relais gaat een kleine stroom, zodat met dunne draden volstaan kan worden.

Hieronder zie je een voorbeeld van een relais in een schakeling.



Als de schakelaar S gesloten wordt, loopt er een stroom door de spoel. Daardoor wordt het blokje weekijzer aangetrokken. De schakeling met de motor erin wordt gesloten en de motor gaat draaien.

De elektrische bel

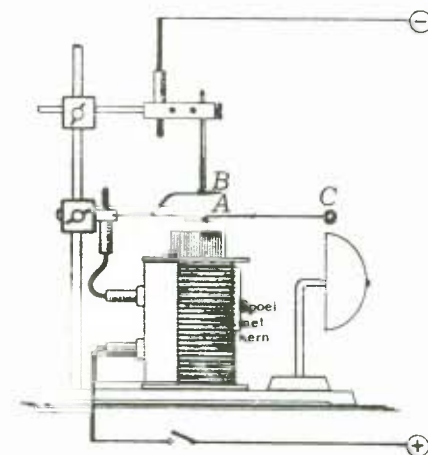
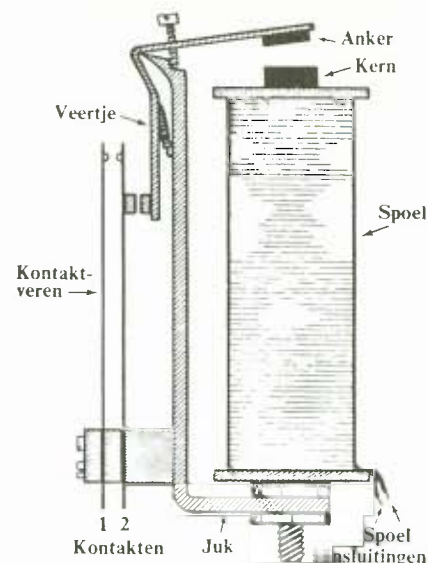
Hiernaast zie je de bel schematisch weergegeven.

Het principe:

Bij de elektrische bel wordt het weekijzerplaatje A door de magneet aangetrokken. Daardoor tikt knop C tegen de bel. Het kontakt bij B wordt verbroken en er loopt geen stroom meer door de kring. De magneet wordt uitgeschakeld en A veert terug naar zijn oude stand. Maar dan wordt het kontakt bij B hersteld. A wordt weer aangetrokken, enzovoorts.

We hebben hier slechts een 3-tal toepassingen van de elektromagneet besproken. Er zijn er veel meer: in bandrecorders, luidsprekers, koelkasten, motoren, enzovoorts.

Misschien kun je in de extra stof verder lezen over deze toepassingen.



Blok 16 Werkblad

W 1 Magneteten

1

Hoe kun je een hoeveelheid koperen en ijzeren spijkertjes die door elkaar geraakt zijn sorteren?

2

In de doorzichtige plastik bak ligt op de bodem een magneet. Je hebt een tweede magneet die ook in de bak moet. Je kunt dat op 2 manieren doen. Verklaar wat er in beide gevallen gebeurt.

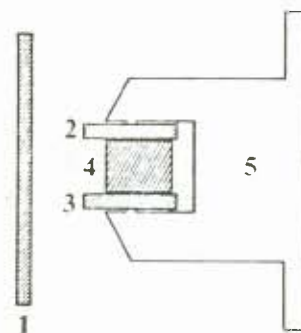
3

Je hebt twee zwarte even grote staven. De ene is een staafmagneet, de andere is van ijzer. Hoe kun je nagaan welke staaf de magneet is zonder andere voorwerpen dan de 2 staven te gebruiken?

4

Een magnetisch slot zoals in kasten wordt gebruikt, ziet eruit als hiernaast is getekend.

Waar zitten de polen van de magneet?



- 1 = ijzeren plaatje op stijl
- 2 en 3 = ijzeren plaatjes
- 4 = magnetisch blokje
- 5 = plastik houdertje dat op de deur is bevestigd.

5

Leg uit waarom je op zee met een kompas de koers kunt bepalen.

W 2 Het magnetisch veld

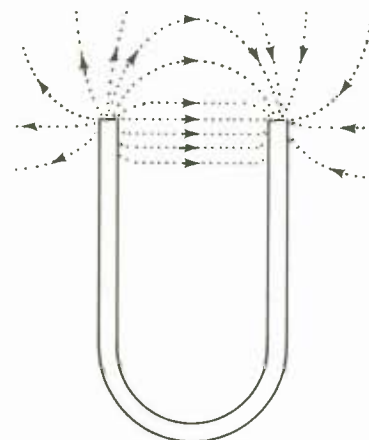
1

Teken het veldlijnenpatroon van de staafmagneet hiernaast.



2

Hiernaast is het veld van een hoefijzermagneet getekend. Geef in de tekening de noordpool en de zuidpool aan.



3

Teken het veldlijnenpatroon van de 2 magneten hiernaast.



4

Leg met behulp van magnetische influentie uit waarom een stukje ijzer naar een magneet toegetrokken wordt.

5

Een stuk ijzer hangt aan een magneet. Aan het stuk ijzer hangt een spijker.

Leg met behulp van magnetische influentie uit waarom de spijker blijft hangen.

6

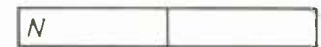
Teken het veldlijnenpatroon van de magneet en het stuk weekijzer in de tekening hiernaast.



7

Iemand houdt een staafmagneet boven een bak spijkers. De spijkers blijven liggen! Tussen de magneet en de spijkers schuift hij een stuk weekijzer. De spijkers vliegen tegen het weekijzer aan.

- Verklaar deze proef
- Voer de proef uit.



8

Bekijk de tekening hiernaast.

- Geef in de tekening de zuidpool aan van de magneet; de noord- en zuidpool van het weekijzer; de noord- en zuidpool van de spijkers.
- Waarom hangen de spijkers met de koppen uit elkaar?

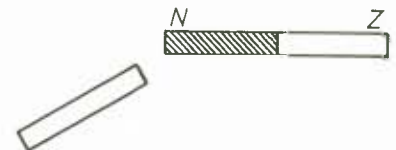


9

Waarom spreken we van permanente magneten en tijdelijk magnetisme? Geef van beide een voorbeeld.

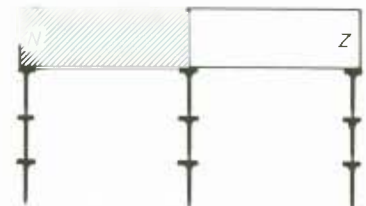
10

Iemand beweert dat de kant van de ijzeren staaf die het dichtst bij de magneet ligt, door influentie een noordpool wordt. Laat met behulp van een voorbeeld zien, dat dat onzin is.



11

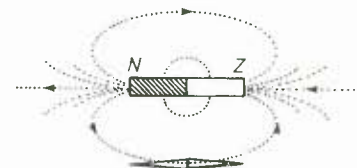
Wat klopt er niet in de tekening rechts? Alle spijkers zijn van hetzelfde soort.



12

Veldlijnen lopen van noord naar zuid.

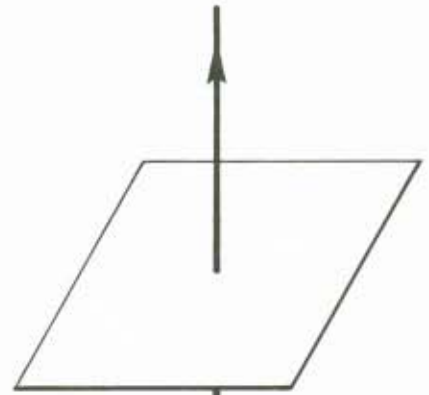
Geef aan wat de noordpool en wat de zuidpool is van de naaldmagneet.



W 3 Magnetisme en elektrische stromen

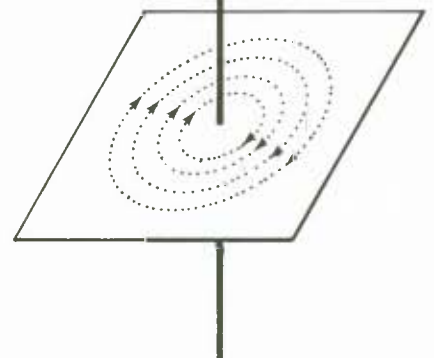
1

Teken het veldlijnenpatroon op het stuk papier.



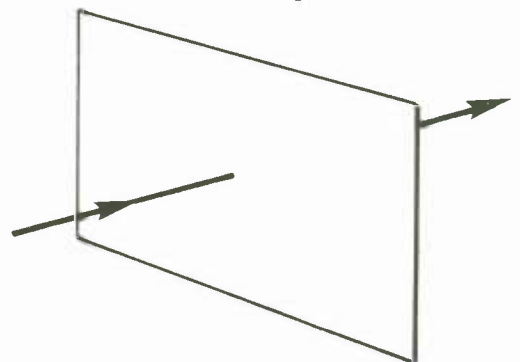
2

Teken de richting van de stroom in de tekening.



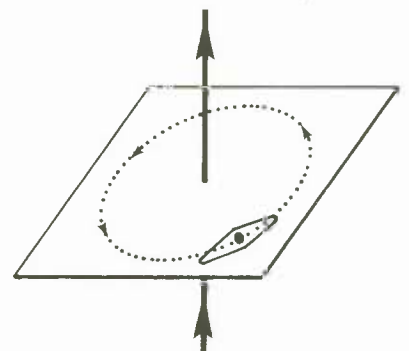
3

Teken het veldlijnenpatroon op het stuk papier.



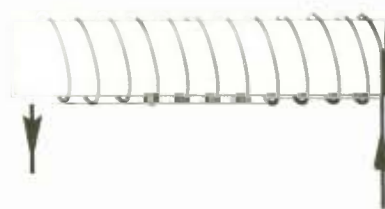
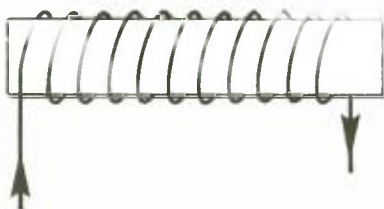
4

Veldlijnen lopen altijd van de noordpool naar de zuidpool.
Geef in de tekening aan wat de noordpool en de zuidpool van de kompasnaald is.
Verklaar je antwoord.



5

Geef in de onderstaande tekeningen de noordpool en de zuidpool van de spoel aan.



6

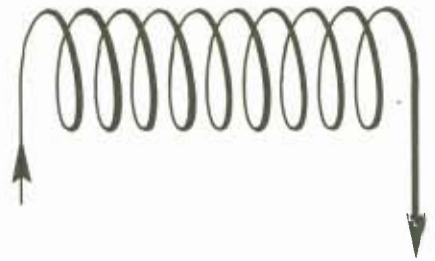
- a. Waarom wordt staal niet gebruikt om het veld van een spoel sterker te maken? Denk aan P 2 proef 6!
- b. Noem 2 andere manieren om het magnetisch veld sterker te maken.

7

Teken het veldlijnenpatroon in de spoel en om de spoel.

8

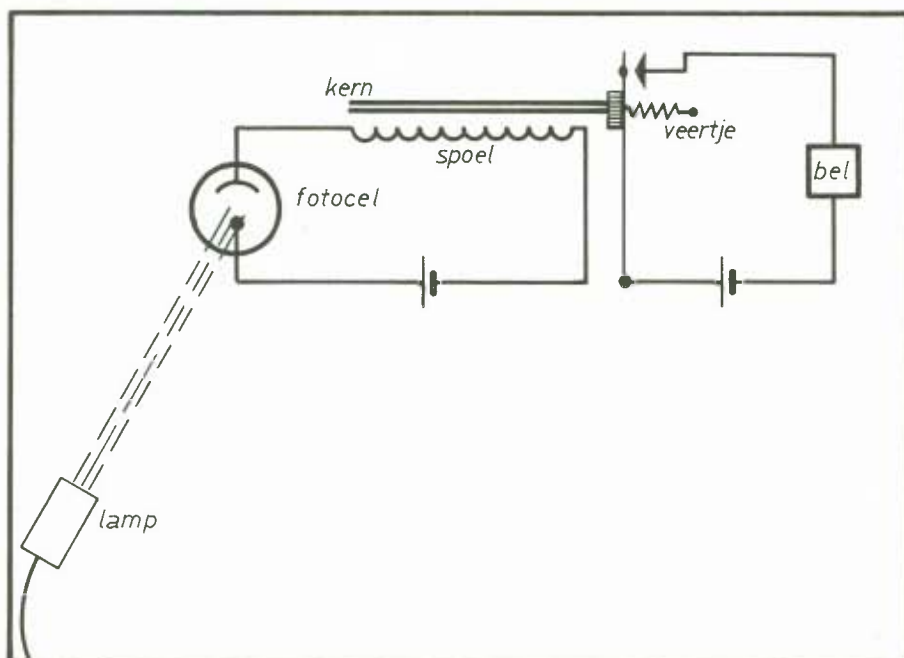
Wat zijn de verschillen en overeenkomsten tussen een spoel en een staafmagneet?



W 4 Toepassingen van elektromagneten

1

Leg uit waarom de bel gaat rinkelen als iemand de lichtstraal onderbreekt.



2

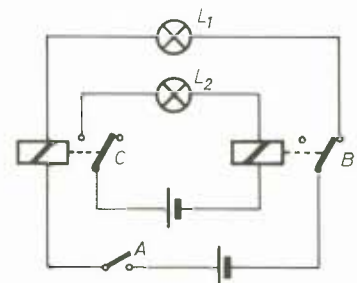
Waarom moet je een stalen voorwerp niet te lang aan een elektromagneet laten hangen?

3

Waarom verhoogt het gebruik van relais de veiligheid bij elektrische apparaten?

4

Leg de werking van de volgende schakeling uit. Schakelaar A wordt ingeschakeld. B en C zijn schakelaars.



Blok 16 Herhaalblad

H 1 Magneteten

Overzicht van de eigenschappen van magneten

1. Een magneet heeft een noordpool en een zuidpool.
2. Twee noordpolen stoten elkaar af.
Twee zuidpolen stoten elkaar af.
Een noord- en een zuidpool trekken elkaar aan.
3. Alleen ijzer (dus ook staal, weekijzer, blik) en nikkel worden door een magneet aangetrokken.
4. De noordpool van een magneet kun je bepalen door de magneet draaibaar op te hangen.
5. De krachtwerking van een magneet is het sterkst aan de polen.

Opdrachten:

1

In een kompas zit een naaldmagneet.

Wat is een naaldmagneet?

Wanneer je met het kompas naar het noorden wijst, wijst de naald ook naar het noorden.

Welke kant wijst de naald op wanneer je met het kompas naar het westen wijst?

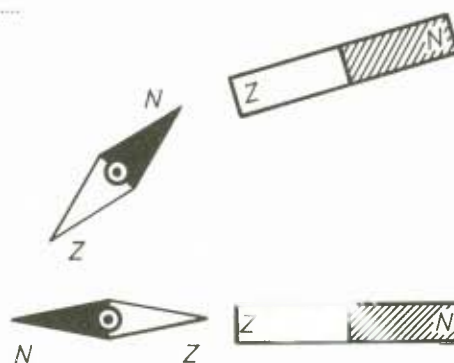
Waarom?

2

Hoe kun je bepalen welke kant de noordpool van een magneet is?

3

Hiernaast zie je 2 situaties met draaibare kompasnaalden en een magneet. Geef aan wat er met de naald gebeurt en waarom.



4

Hier rechts ligt een bak met daarin ijzervijlsel en een magneet. De bak is zo geschud dat al het ijzervijlsel aan de magneet gekleefd zit. Wat klopt er niet aan het plaatje?



Magnetische influentie

IJzeren en nikkelen voorwerpen in de buurt van magneten gaan zich als magneten gedragen. Dit verschijnsel noemen we magnetische influentie.

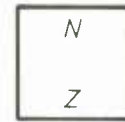
Voorbeeld 1

Het stuk ijzer bij de staafmagneet, wordt zelf magnetisch. Het deel van het ijzer dat zich het dichtst bij de noordpool bevindt wordt zuidpool.



Voorbeeld 2

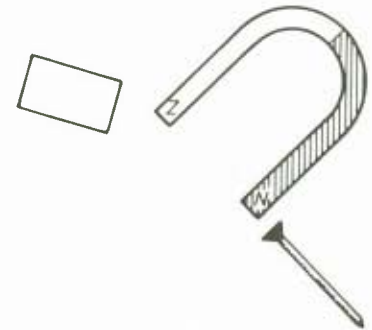
Ook nu wordt het ijzer magnetisch. In de tekening is aangegeven wat de noordpool en de zuidpool wordt.



Opdrachten

5

In de tekening is een magneet, een stuk weekijzer en een stalen spijker getekend. Geef in de tekening aan wat noord- en zuidpool wordt door magnetische influentie.



6

Dat een stukje blik naar een magneet getrokken wordt, kun je verklaren met magnetische influentie. Geef die verklaring:

.....

7

Verklaar het verschijnsel in de tekening hiernaast met magnetische influentie.

.....

.....

.....



8

Hiernaast is een blokje weekijzer getekend met twee spijkers A en B. Wat gebeurt er met de spijkers als er een magneet (zie tekening) boven het blokje weekijzer gehouden wordt.

.....

.....

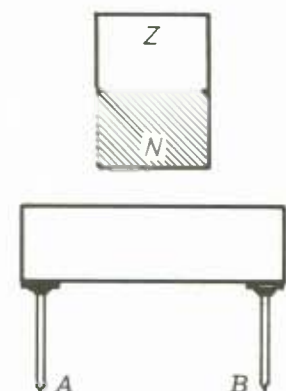
Verklaring:

.....

Velden en veldlijnen

De ruimte om een magneet noem je het magnetisch veld. Het veld van een magneet kun je zichtbaar maken met een bakje ijzervijlsel.

Het ijzer rangschikt zich dan in een bepaald patroon. De (denkbeeldige) lijnen waarop het ijzervijlsel ligt noem je de veldlijnen.



Proef

Neem een plastik bak, ijzervijlsel en een staafmagneet. Maak het veldlijnenpatroon van de magneet zichtbaar.

Onderzoek het veld ook met een naaldmagneet. Wat valt je op?

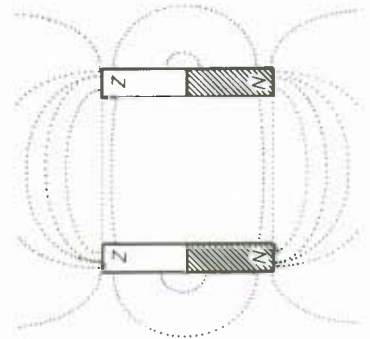
9

Teken het veld van een staafmagneet.



10

Hiernaast zie je het veld van 2 magneten. Wat klopt er niet?



Wat moet er gebeuren om de tekening kloppend te maken?

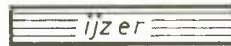
11

Teken in de ruimte hieronder het veld van de 2 magneten met de richting van de veldlijnen.



12

Teken het veld van de magneet en het stuk weekijzer. Geef de richting van de veldlijnen aan.



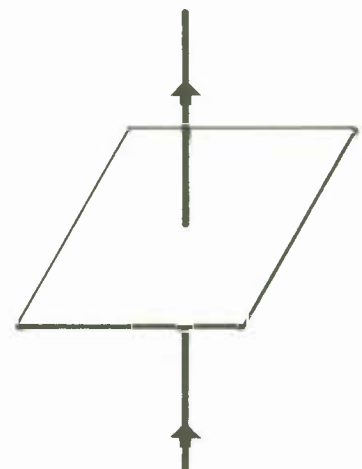
H 2 Stromen en magneten

We gaan in dit herhaalblad nog eens op een rijtje zetten wat we in dit blok geleerd hebben over stroomdraden, spoelen en toepassingen van spoelen.

Opdrachten

1

Waaruit blijkt dat om een stroomdraad waar een stroom doorloopt een magnetisch veld aanwezig is?



2

Teken om de stroomdraad rechts de veldlijnen op het papier (Je hoeft de richting er niet bij aan te geven).

3

Schrijf de rechterhandregel bij een stroomdraad met je eigen woorden

op.

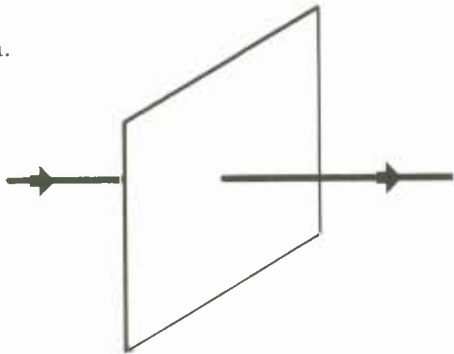
4

Geef met behulp van de rechterhandregel de richting van de veldlijnen aan in opgave 2.

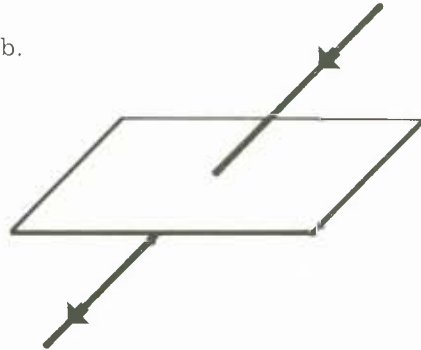
5

Geef in tekening a en b met behulp van de rechterhandregel de richting van de veldlijnen aan.

a.



b.



6

Hoe kun je aantonen dat er om een spoel een magnetisch veld heerst?

7

Hoe kun je er voor zorgen dat het magnetisch veld van een spoel zonder kern minder sterk wordt?

8

Schrijf een belangrijk voordeel op van een elektromagneet boven een permanente magneet.

9

Schrijf de rechterhandregel bij de spoel met je eigen woorden op.

10

Geef in fig. a, b en c de noordpool en de zuidpool van de spoel aan. Teken ook het veldlijnenpatroon in en om de spoel.

fig. a.

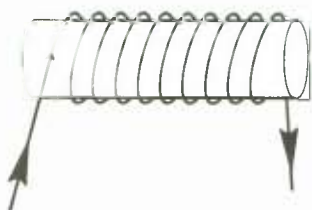


fig. b.

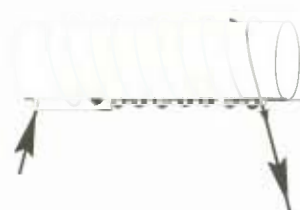


fig. c.



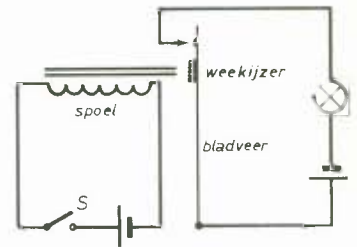
Het relais

Een relais is een schakelaar. De werking komt eenvoudig gezegd neer op het volgende:

In het relais zit een spoel met kern. Als door de spoel een stroom loopt, oefent de spoel een kracht uit op een stuk ijzer. Daardoor wordt een schakelaar geopend of juist gesloten.

Voorbeeld:

Als schakelaar S dicht gaat, oefent de spoel een kracht uit op het weekijzer. Daardoor wordt in de schakeling met de lamp elektrisch contact gemaakt. De lamp gaat branden.



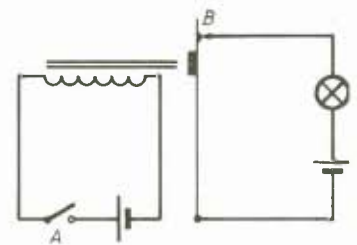
11

Leg uit wat er gebeurt als je schakelaar A indrukt:

.....

.....

.....



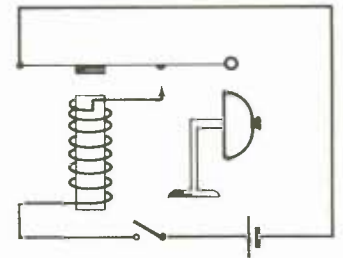
12

Waarom werkt de bel hier rechts niet?

.....

.....

.....

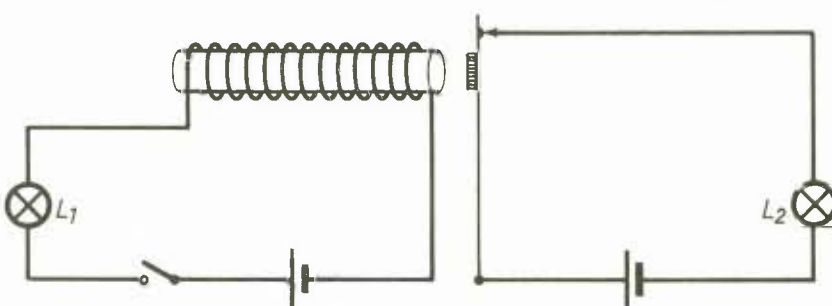


13

Leg de werking uit van de schakeling hieronder.

.....

.....



Blok 16 Antwoordblad

H 1 Magneteten

1

Een magneetnaald is een dunne smalle magneet: een naald met noordpool en zuidpool. De naald wijst naar het noorden, naar de noordpool van de aarde.

2

Hang de magneet draaibaar op. Hij zal gaan draaien totdat de noordpool naar het noorden wijst.

3

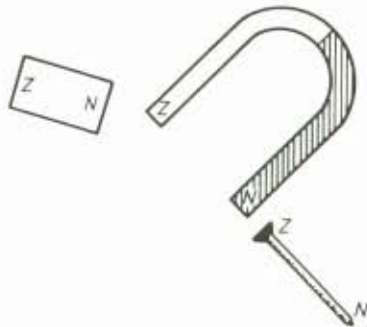
In situatie a zal de noordpool van de naald zich richten naar de zuidpool van de magneet. De noordpool en de zuidpool trekken elkaar aan.

In situatie b zal de magneetnaald een halve slag maken, zodat de noordpool ervan naar de zuidpool wijst. Dat komt omdat de zuidpolen elkaar afstoten.

4

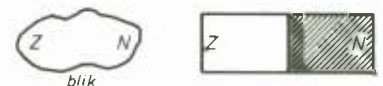
Het meeste ijzervijlsel moet bij de noordpool en de zuidpool zitten. Daar is de magneet het sterkst. In het midden is de magneet zwak. Daar zit ook minder ijzervijlsel.

5



6

Door magnetische influentie wordt het blik zelf magnetisch. De kant van het blik, die zich het dichtst bij de zuidpool bevindt, wordt noordpool. Zuid- en noordpool trekken elkaar aan. Het blik wordt naar de magneet getrokken.



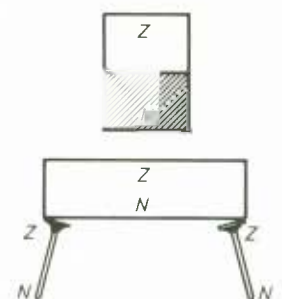
7

Door magnetische influentie worden de spijkers zelf „magneten”: zie tekening.

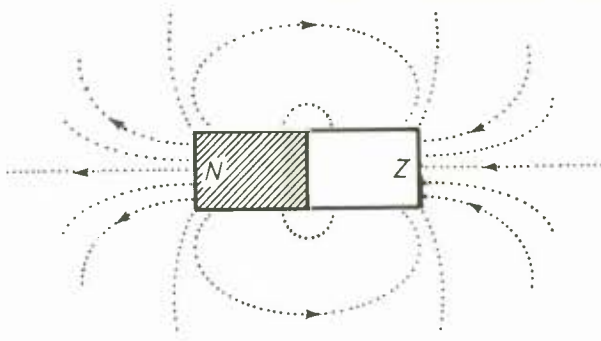


8

Door influentie worden de punten van de spijkers noordpool. Deze stoten elkaar af en dus gaan de punten uit elkaar.



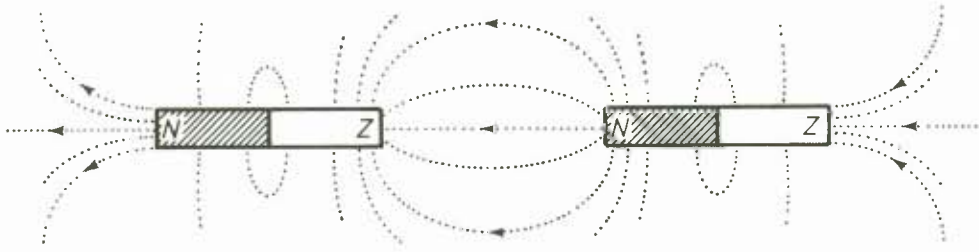
9



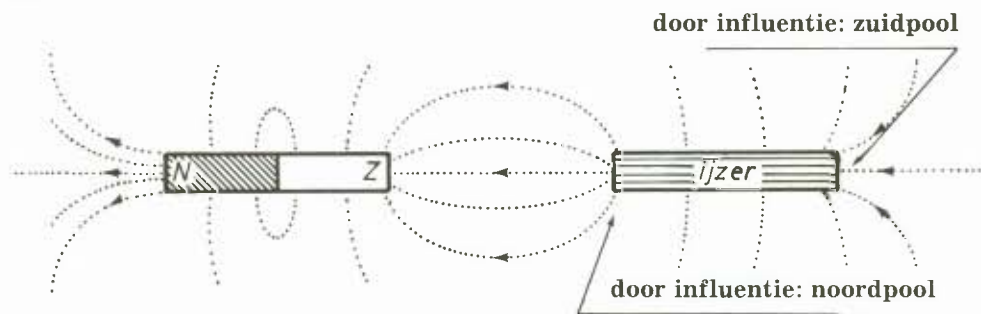
10

Er lopen veldlijnen van de ene noordpool naar de andere. En dat kan nooit! Datzelfde is ook bij de zuidpolen aan de hand.
Je kunt één van de magneten omdraaien en dan klopt de tekening wel.

11



12

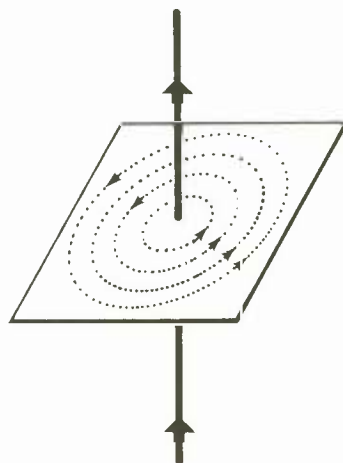


H 2 Stromen en magneten

1

Wanneer je met een draaibare naaldmagneet om de draad heen beweegt, neemt deze telkens een andere stand in.

2



3

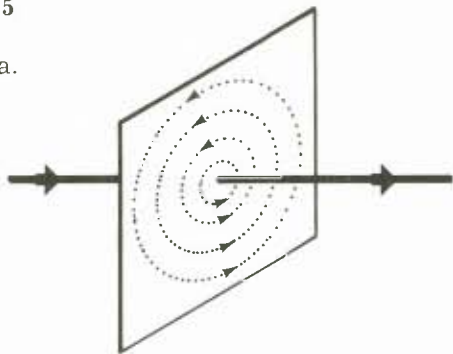
Zie T 3 van dit blok.

4

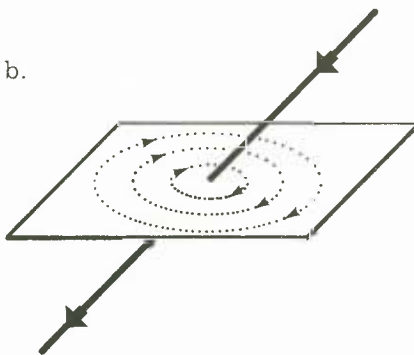
Zie het antwoord bij vraag 2.

5

a.



b.



6

Dat kan met behulp van een naaldmagneet.
Het kan ook met behulp van ijzervijlsel.

7

Door de stroomsterkte kleiner te maken.

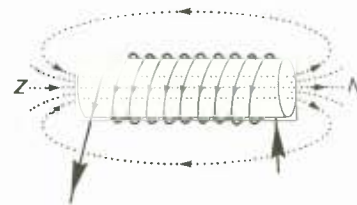
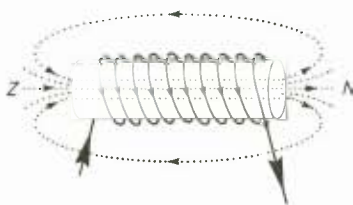
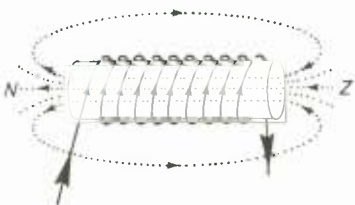
8

Je kunt het magnetisch veld van een elektromagneet naar believen aan- en uitschakelen.

9

Zie T 3 van het blok.

10



11

De spoel oefent een kracht uit op schakelaar B. Daardoor wordt de stroomkring met de lamp onderbroken. De lamp gaat uit.

12

Als je op de bel drukt (schakelaar A) gebeurt er niets. De stroomkring is namelijk niet gesloten.

13

Door de schakelaar te sluiten, wordt de spoel magnetisch. De stroomkring met L_1 wordt gesloten: L_1 brandt.
De stroomkring met L_2 gaat open: L_2 gaat uit.

127. Aardmagnetisme

Zoals je weet heeft de aarde een magnetisch veld. In dit extra-stofblad gaan we dat veld eens nader bekijken.

De aarde als magneet

Je kunt het veld van de aarde vergelijken met dat van een staafmagneet. Je weet al, dat de noordpool van een kompasnaald wijst naar het

..... Maar je weet ook wel, dat we de richting waarin de noordpool van de kompasnaald wijst het noemen. Dat betekent dus, dat de pool van de aarde, die we in de aardrijkskunde de noordpool noemen, eigenlijk een magnetische noordpool/zuidpool is! Toch zullen we deze pool de magnetische noordpool blijven noemen.

Waar ligt de magnetische noordpool?

We zeggen altijd, dat kompassen naar het noorden wijzen. Maar dat is toch niet helemaal waar.

De aardrijkskundige polen zijn de uiteinden van de as, waar de aarde omheen draait. De magnetische polen zitten daar een eindje vandaan. De „aarde-magneet” maakt een hoek van 12° met de as waar de aarde omheen draait. Het magnetische noorden ligt op 75° N. Br. en 100° W.L.

Opdracht

Zoek in een atlas op waar dat precies ligt.

Als je nu denkt, dat een kompas altijd precies naar de magnetische noordpool wijst, heb je het mis.

Neem een kompasje en ga er eens vlak naast de radiator van de centrale verwarming mee staan. Beweeg het nu een eindje van de radiator af.

Wat zie je?

Je merkt wel dat je niet zomaar het noorden kunt bepalen. Door ijzer, dat zich in de grond bevindt, kan een kompas een beetje afwijken. In het magnetisch veld van de aarde zitten ook afwijkingen omdat je het niet precies als een staafmagneet mag opvatten.

Als je een kompas op een schip gebruikt, moet je er ook nog rekening mee houden dat het ijzer van het schip een beetje gemagnetiseerd kan zijn en zo je kompas beïnvloedt. Daarom zijn er in bijna alle grote havens wel bedrijven die de afwijking van het kompas precies kunnen bepalen.

Mensen die veel met een kompas werken, willen graag heel precies weten, waar dat heen wijst. Ze willen daarom de hoek weten die het kompas maakt met het echte noorden. Die hoek noemen we de **de declinatie**.

Opdracht;

We gaan de declinatie bij school meten.

Daarvoor moeten we twee dingen weten:

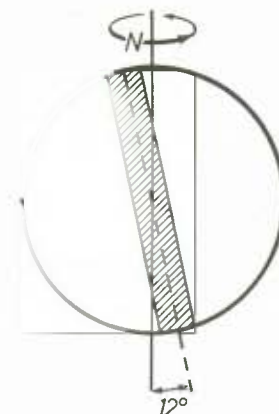
1. Waar het magnetische noorden is.
2. Waar het echte noorden is.

1

Waar het magnetische noorden is, kunnen we gemakkelijk met een kompas bepalen. Leg een vel papier op de grond en zet er een kompasje op. Geef nu op het papier aan hoe de richting noord-zuid volgens het kompas loopt. Let wel op dat je niet te dicht bij ijzeren voorwerpen zit. Blijf ook een eindje bij beton vandaan, want daar zit ook ijzer in. Zorg ervoor dat het papier precies op zijn plaats blijft.

2

Dit is moeilijker. Je kunt dit het beste doen om 1 uur (2 uur bij zomertijd) als de zon schijnt. Dan staat de zon precies in het zuiden. Zet een smal voorwerp (een potlood) vertikaal neer. De richting van de schaduw is dan precies de echte noord-zuid richting. Zet ook die richting op het papier.



Meet nu met een geo-driehoek de hoek tussen de lijnen, die je bij 1 en 2 hebt gekregen en je hebt de declinatie.

Als je alles goed gedaan hebt, moet er ongeveer 7° uitkomen.

Er zijn kaarten gemaakt, waar de afwijking van een kompas precies op staat aangegeven. Met lijnen zijn de plaatsen verbonden die dezelfde afwijking hebben. Zulke lijnen heten isochonen.

Opdracht

Kijk op een zeekaart (misschien zit er één in je atlas) hoe de afwijking van het kompas staat aangegeven. Als je geen zeekaart kunt vinden, kijk dan op een topografische stafkaart van het leger.

De geschiedenis van de magnetische velden

De magnetische noordpool heeft niet altijd gelegen waar hij nu ligt en hij blijkt ook nu nog van plaats te veranderen.

Men heeft dat ontdekt, doordat sommige gesteenten toen ze gevormd werden, magnetisch waren en ze naar de plaats wijzen waar toen de noordpool was. Zo bleek dat de magnetische noordpool eens in Japan heeft gelegen.

Vraag

Wat heeft het feit dat de noordpool van plaats verandert voor gevolgen voor de declinatie?

Men heeft ook ontdekt dat de aardmagneet af en toe omklapt, dat wil zeggen, dat de polen van plaats verwisselen. Men denkt, dat dit 800.000 jaar geleden voor het laatst is gebeurd.

131 Magneten maken en breken

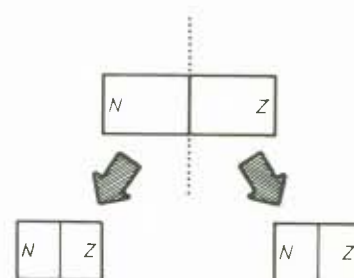
Proef:

Neem een breinaald en magnetiseer (= maak er een magneet van) deze door er met een staafmagneet steeds in één richting overheen te strijken. Je hebt in blok 16 geleerd, dat de gemagnetiseerde breinaald nu een noord- en een zuidpool heeft. Aan die polen is de aantrekkende kracht op ijzervijlsel groter dan in het midden.

Breek nu de breinaald doormidden. Beredeneer welke kant noordpool en welke kant zuidpool is.

Kontroleer het met wat spijkertjes. Wat ontdek je:

Wat denk je dat er zou gebeuren als je elk van de helften nog een keer doormidden zou breken?



We hebben dus in de proef gezien, dat als je een magneet (in ons geval een gemagnetiseerde breinaald) doorbreekt, je weer twee complete magneten krijgt met elke een noord- en een zuidpool. **Je krijgt nooit losse noord- of zuidpolen.**

Proef:

Neem nu twee staafmagneten. Elk van die magneten heeft, zoals je weet twee polen. Leg nu de noordpool van de ene tegen de zuidpool van de andere. Hier zou je misschien verwachten, dat je in het midden van de nieuwe magneet (de twee staafmagneten tegen elkaar) een sterke aantrekking vindt.

Probeer het maar weer uit door de uiteinden en het midden van de twee magneten (nog steeds aan elkaar) bij wat spijkertjes te houden:

Is er in het midden nog iets van de polen te merken?

Het is dus raar maar waar: **twee magneten noord - zuid tegen elkaar geven één magneet.**

In dit extra blad gaan we proberen ons een idee te vormen van hoe een magneet eigenlijk is opgebouwd en misschien kunnen we aan de hand van dat idee wat meer begrijpen van wat we in de vorige proefjes hebben gezien.

We hebben ontdekt, dat als je een magneet doormidden breekt, dat je dan twee magneten krijgt. Als je die halve magneten ook weer door midden breekt, krijg je in totaal 4 magneten. Dat kun je net zo lang blijven doen tot je een zo klein magneetje overhoudt, dat je niet meer in tweeën kunt hakken. Zo'n magneetje noemen we een **elementair magneetje**. We kunnen ons een gewone magneet dus opgebouwd denken uit allemaal van die elementaire magneetjes noord aan zuid (zie tekening).

Om nu iets meer te weten te komen over wat magnetiseren (= magnetisch maken) en ontmagnetiseren eigenlijk is, gaan we eerst nog een proefje doen.

Proef:

Magnetiseer een breinaald. Controleer met wat spijkertjes of hij echt gemagnetiseerd is.

Geef nu op de gemagnetiseerde breinaald een paar flinke klappen met een hamer. Houd de breinaald weer bij de spijkertjes. Wat zie je?

Maak de breinaald weer magnetisch door er met een staafmagneet langs te strijken.

Houdt nu de breinaald in de vlam van een brander. Laat de breinaald echt goed heet worden over het hele oppervlak.

Wat zie je nu als je de breinaald weer bij de spijkertjes houdt?

Om een beetje te begrijpen wat we in de laatste groefjes gezien hebben, gaan we weer even terug naar ons model van de magneet: allemaal kleine magneetjes noord aan zuid. We hebben steeds die magneetjes keurig kop aan staart getekend (zie tekening). Maar als ze nu eens niet zo mooi op een rijtje zouden liggen. Dan kun je je vast wel indenken dat de magneetjes elkaars werking opheffen en dat je van al die magneetjes samen geen magnetisch effect meer hebt (tekening).

Wat je nu met magnetiseren doet is al die elementaire magneetjes keurig op een rijtje leggen door ze te richten met een andere magneet, in ons geval met de staafmagneet, die we daar telkens voor gebruiken.

En bij het ontmagnetiseren doe je net het omgekeerde. De magneetjes liggen dan eerst allemaal keurig kop aan staart. Als we er dan flink aan schudden, komen ze schots en scheef door elkaar te liggen. Dat schudden doe je door er gewoon op los te slaan of door te verhitten.

Bij verhitten gaan de deeltjes van een stof namelijk meer trillen en als we ze maar hard genoeg laten trillen, blijven ze ook niet netjes op een rijtje liggen.

Met ons model van een magneet, kunnen we al veel begrijpen over allerlei verschijnselen, die we in de proefjes hebben gezien.

Je zou je nu af kunnen vragen hoe het komt dat sommige materialen lang magnetisch kunnen blijven en andere niet.

Een voorbeeld: in blok 16 heb je, zonder het je misschien goed te bedenken, steeds gezien dat gewoon weekijzer vrijwel onmiddellijk gemagnetiseerd is. Immers, als ik er een magneet bij houdt, wordt het onmiddellijk aangetrokken. Maar als ik de magneet weg haal, is het ook vrijwel meteen zijn magnetisme weer kwijt. Maar die staafmagneet die je telkens hebt gebruikt, is misschien al jaren magnetisch. Toch is het weer niet zo verwonderlijk als je weer denkt aan ons model:

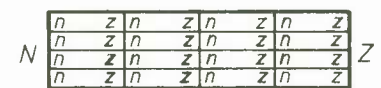
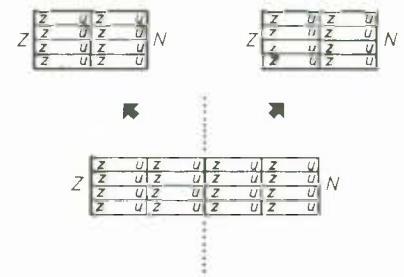
als het weinig moeite kost om de elementaire magneetjes kop aan staart te leggen, zal het ook weinig moeite kosten om ze weer

Ofwel: stoffen die heel makkelijk magnetisch worden, zullen ook weer heel gauw

Vraag:

Denk je dat weekijzer een geschikt materiaal is om staafmagneten van te maken?

Waarom wel/niet?



Weekijzer is ijzer, dat ook een kleine hoeveelheid koolstof bevat. Als je het koolstofgehalte groter maakt, krijg je staal.

Weet je of een stalen voorwerp door een staafmagneet meteen wordt aangetrokken? Probeer het maar eens uit.

Het wordt wel/niet aangetrokken.

De elementair magneetjes zijn dus moeilijk/makkelijk te richten.

Het is dus wel/niet geschikt om staafmagneten van te maken.

Vraag:

Waarom wordt voor een elektromagneet weekijzer gebruikt en geen staal?