



Wat is magnetisme?

Wat wordt wel en niet aangetrokken door magneten? Waardoor is de aarde magnetisch? Is het toeval dat de magnetische noordpool bijna precies hetzelfde is als de geografische zuidpool? Met magneten en een zelfgemaakte kompas onderzoeken de leerlingen magnetisme en het aardmagnetisch veld.

Lesdoelen

De leerlingen:

- ontdekken magnetisme als verschijnsel.
- leren dat je van ferromagnetisch materiaal een permanente magneet kunt maken.
- leren dat de aarde magnetisch is.
- maken een eigen kompas.

Benodigheden

- Permanente staafmagneet
- Verschillende voorwerpen: wel en niet magnetisch
- Naald
- Kurk
- Schaar of breekmesje
- Doorzichtig bakje met water
- Plakband
- Potlood
- Werkbladen *Wat is magnetisch?* en *Kompas maken*

Tijdsduur

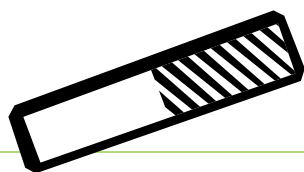
45 minuten

Kerdoelen

29, 32

Vakken

Natuurkunde



Wat is magnetisme? De leerlingen gaan met behulp van magneten ontdekken welke eigenschappen een magneet heeft. Ze ontdekken dat magneten sommige metalen kunnen aantrekken en dat een magneet een noord- en een zuidpool heeft. Laat de leerlingen de opdracht zelfstandig doen. Moedig ze aan om op onderzoek uit te gaan. Ze formuleren vragen en beantwoorden deze door te onderzoeken.



De leerlingen gebruiken het werkblad *Kompas maken*. Zij maken een eenvoudig kompas van een naald en een drijvende kurk en ontdekken dat de aarde een grote magneet is.

De drijvende kurk laat dat de magnetische naald soepel draaien. De naald is gemaakt van ijzer dat van zichzelf meestal niet magnetisch is. Het ijzer wordt wel altijd aangetrokken door een andere magneet, ongeacht hoe die is geplaatst ten opzichte van de magneet. Hij wordt net zo makkelijk naar de noordpool als de zuidpool van een magneet getrokken.



Bespreek na afloop met de leerlingen wat zij hebben ontdekt met de experimenten.

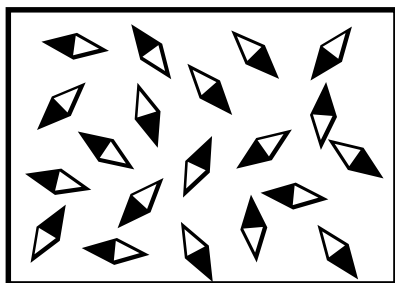
Achtergrondinformatie voor de docent

Een magneet kan sommige metalen en andere magneten aantrekken. Magneten onderling kunnen elkaar ook afstoten. Een magneet heeft een noord- en een zuidpool. Gelijke polen stoten elkaar af en verschillende polen trekken elkaar aan.

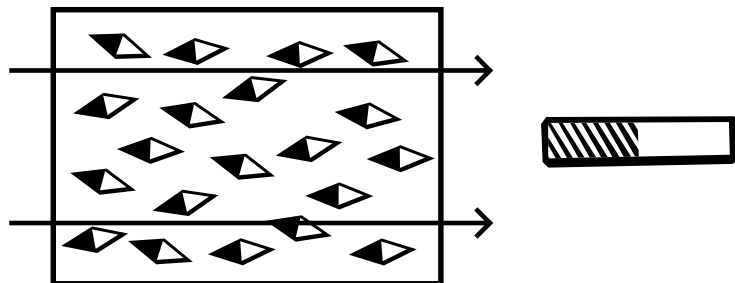
De benaming noord- en zuidpool heeft te maken met de aarde. De aarde kun je zien als een heel grote magneet, met een noord- en een zuidpool. De magnetische noordpool van de aarde bevindt zich in het zuiden en de magnetische zuidpool in het noorden. De aarde trekt de noordpool van magneten naar het noorden.

Het aardmagnetisch veld is een goed hulpmiddel voor navigatie. De noordpool van een magneet wijst altijd naar de noordpool. Aan de hand daarvan is het makkelijk de andere windrichtingen te bepalen.

IJzerdeeltjes zijn eigenlijk heel kleine magneetjes. Ze zijn normaal gesproken willekeurig gerangschikt in een soort rooster (zie tekening). Doordat ze allemaal in een andere richting staan, is er geen netto magneetveld. Maar hou je een magneet in de buurt, dan draaien de ijzerdeeltjes allemaal een klein beetje in de richting van de magneet.



a Zonder magneet in de buurt zijn de ijzerdeeltjes willekeurig verdeeld.



b Met een magneet in de buurt gaan de ijzerdeeltjes in dezelfde richting als de magneet staan.

Op deze manier krijgt de naald ook een magnetische eigenschap. Een eigenschap die weer verdwijnt als de magneet wordt weggehaald. Maar als de magneet steeds vanaf dezelfde kant (van links naar rechts) langs de naald wordt gewreven, blijft het ijzer voor langere tijd magnetisch. Hij is dan te gebruiken als kompasnaald.

Het aardmagnetisch veld

De aarde is een grote magneet. Het bijbehorende magnetische veld noemen we het 'aardmagnetisch veld' en dit strekt zich duizenden kilometers de ruimte in. De aardmagnetische zuidpool valt min of meer samen met de geografische noordpool. De magnetische pool bevindt zich in het uiterste noorden van Canada en schuift elke dag ongeveer 90 meter op naar het westen. Het aardmagnetisch veld is dus niet constant

en verandert voortdurend van plek, maar ook van sterkte. Er zijn zelfs momenten geweest waarop de polen van de aarde zich plotseling hebben omgedraaid.

Hoe het aardmagnetisch veld is ontstaan weten we niet precies. Vermoedelijk komt het door de grote hoeveelheid vloeibaar ijzer en nikkel in het binnenste van de aarde. Hierboven is beschreven dat ijzer magnetisch wordt als het in de buurt komt van magneten. Als ijzer maar 'week' genoeg is, kunnen de ijzerdeeltjes door elkaars magneetveld in de goede richting staan en wordt het geheel vanzelf magnetisch. Doordat de aarde ronddraait ontstaat er bovendien een stroming die het magneetveld 'dwingt' om in dezelfde richting te staan als de aardas.

Het aardmagnetisch veld beschermt ons tegen geladen deeltjes uit de ruimte, die onder andere afkomstig zijn van de zon. Zodra zij de aarde bereiken, worden ze door het veld afgebogen naar de polen. De geladen deeltjes die daar de atmosfeer raken, lichten op en vormen zo het poollicht.



Bron: U.S. Air Force photo by Senior Airman Joshua Strang

Geschiedenis van navigeren met magnetisme

Al in de 4e eeuw voor Christus navigeerden de Chinezen met een zelfgemaakte kompas: een klein beetje ijzer op een houten plankje in stilstaand water. De eerste meldingen van een moderne kompas dateren uit de 12e eeuw, ook uit China. Het principe is altijd hetzelfde geweest: een magneet die vrij kan ronddraaien in een omhulsel. Aan de magneet zit meestal een windroos vast waarmee de windrichtingen worden aangegeven.

Een kompas werkt erg goed in de buurt van de evenaar. Hun werking vermindert dichtbij de polen. Dit heeft twee oorzaken:

- 1** Het aardmagnetisch veld loopt parallel aan het aardoppervlak in de buurt van de evenaar. Maar bij de polen wordt het veld langzaam verticaal. De kompasnaald heeft daar de neiging om naar beneden te willen in plaats van naar het noorden.
- 2** Doordat de magnetische zuidpool niet precies samenvalt met de geografische noordpool, geeft de kompas een verkeerde richting aan als je daar in de buurt bent.

Wat is magnetisch?



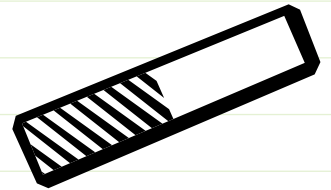
Wat heb je nodig?

- Een aantal willekeurige voorwerpen
- Een permanente staafmagneet

Wat ga je doen?



Experimenteer met de magneet en de voorwerpen.
Ontdek zelf wat er gebeurt.



Geef na het experimenteren antwoord op de volgende vragen:

- Welke materialen worden aangetrokken door magneten?

- Kunnen magneten elkaar aantrekken? Hoe komt dat?

- Kunnen magneten elkaar ook afstoten? Hoe komt dat?



Schrijf hieronder zoveel mogelijk dingen op die je zojuist hebt ontdekt.

Als je vooraf al wat wist, mag je dat ook opschrijven, maar je moet het wel kunnen bewijzen.

- 1

- 2

- 3

- 4

- 5

- 6



Kompas maken



Met dit werkblad maak je een eigen kompas en daarna vul je de vragen in.

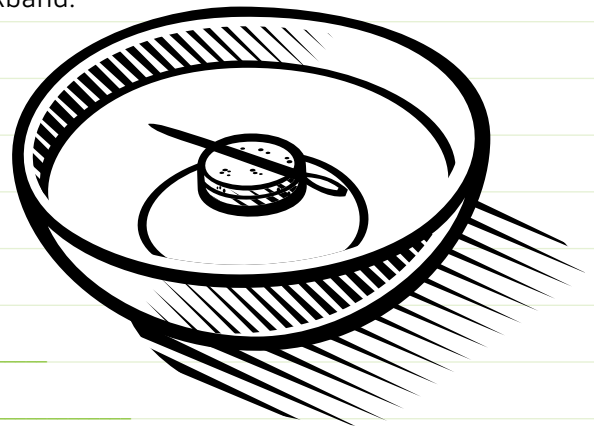
Wat heb je nodig?

- Magneet
- Naald
- Kurk
- Schaar of breekmesje
- Plakband
- Schaaltje of bekertje water
- Potlood

Wat ga je doen?



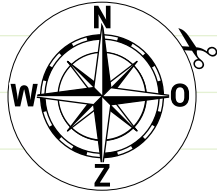
- 1 Snijd voorzichtig een plakje van 0,5 centimeter van de kurk af.
- 2 Wrijf de naald 20 keer in dezelfde richting over de magneet.
- 3 Plak de naald op de kurk met een stukje plakband.
- 4 Vul het bakje met water.
- 5 Leg de kurk in het bakje water.
- 6 Houd de magneet zo ver mogelijk van het bakje. Wacht een halve minuut. Wat zie je gebeuren?



- 7 Draai de kurk in een andere richting en wacht weer een halve minuut. Wat gebeurt er nu?

Waarom?

- 8** Knip de windroos hieronder uit. Plak deze op de kurk met naald. Kijk goed naar de naald: Wijst hij naar het noorden of het zuiden? Je kunt een ander kompas gebruiken om het te controleren.

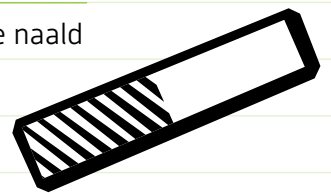


Meer weten

- 1** Een magneet is gemaakt van ijzer. IJzer is niet altijd magnetisch. Bij jouw kompas heb je de naald magnetisch gemaakt. Leg hieronder uit hoe dit werkt.

- 2** Pak een magneet waarvan je weet welke kant de noordpool is. Houd hem in de buurt van je kompas. Welke kant van het kompas is de magnetische noordpool?

- 3** Als er geen magneet in de buurt van de kompas ligt, dan lijkt de naald toch te worden aangetrokken.
Hoe komt dat?



- 4** Welke kant van de aarde is de magnetische noordpool?

- 5** Hoe kan het dat de aarde magnetisch is?
Schrijf hieronder wat jij denkt!
