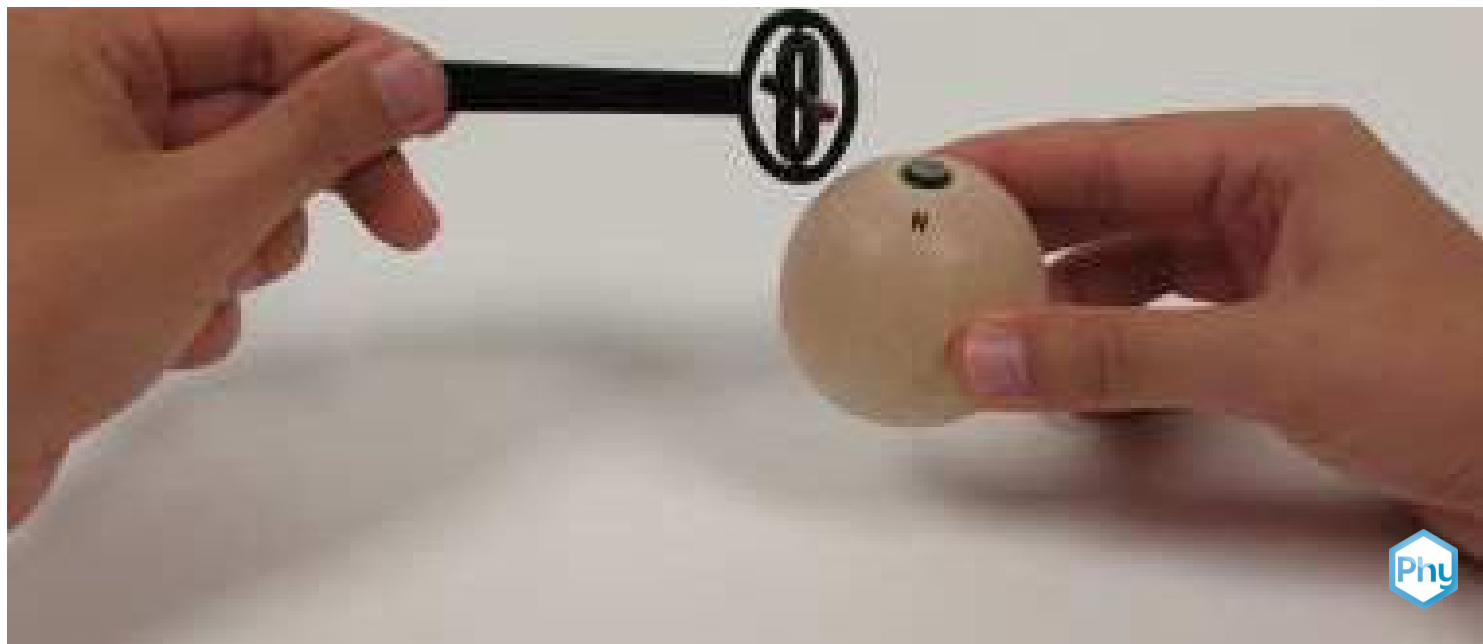


Het magnetisch veld van de aarde



De leerlingen herkennen waar ze op moeten letten bij het bepalen van de kardinale punten met een magneet en krijgen een idee van de vorm van het magnetisch veld van de aarde.

Physics

Electricity & Magnetism

Magnetism & magnetic field



Strengheid

licht



Groepsgrootte

1



Vorbereiding

10 Notulen



Implementatietijd

10 Notulen

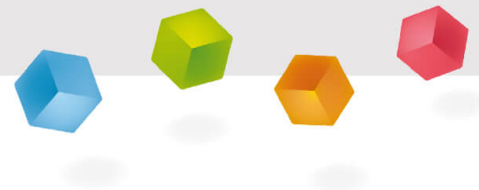
This content can also be found online at:



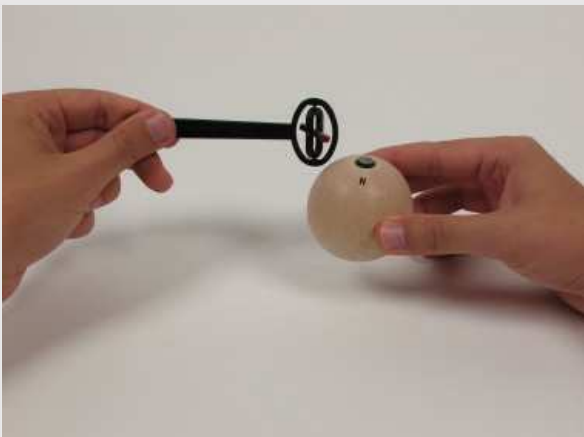
<http://localhost:1337/c/619c9e6f0a7f13000382d3a4>

PHYWE

Informatie voor de leraar



Toepassing

PHYWE
excellence in science

Proefopstelling - Model van de aardbol

Het magnetisch veld van de aarde

Vloeibaar ijzer in de buitenkern van de aarde creëert in combinatie met de draaiing van de aarde een elektrische stroom, die op zijn beurt een magnetisch veld opwekt - het aardmagnetisch veld. Net als bij permanente magneten kan het aardmagnetisch veld worden geïllustreerd met veldlijnen.

De aarde is dus een reusachtige magneet met noord- en zuidpolen. De vier windrichtingen zijn georiënteerd op het magnetisch veld van de aarde en dienen dus als goede oriëntatie door het magnetisme van de aarde. De magnetische zuidpool ligt relatief dicht bij de geografische noordpool.

De leerlingen onderzoeken het aardemodel met betrekking tot de kardinale richtingen en het verloop van de veldlijnen.

Docenten informatie (1/2)

PHYWE

Voorkennis



De leerlingen moeten weten dat de aarde een magnetisch veld heeft en dat een wrijvingsarme kompasnaald zich evenwijdig aan de veldlijnen uitlijnt. Zij moeten ook weten dat de polen van het magnetisch veld van de aarde relatief goed overeenkomen met de geografische polen.

Principe



Het magnetisch veld van de aarde is zeer vergelijkbaar met dat van een dipool. De veldlijnen ontstaan onder verschillende hoeken op verschillende punten van het aardoppervlak, maar lopen altijd van de noord- naar de zuidpool. De magnetische zuidpool ligt echter dicht bij de geografische noordpool, zodat met behulp van een kompas de windrichtingen op elk punt van het aardoppervlak betrekkelijk nauwkeurig kunnen worden bepaald (afgezien van de resulterende declinatie). De declinatie is veel sterker nabij de polen dan nabij de evenaar.

Docenten informatie (2/2)

PHYWE

Leerdoel



De leerlingen herkennen waar ze op moeten letten bij het bepalen van de windrichtingen met een magneet en krijgen een idee van de vorm van het magnetisch veld van de aarde.

Taak



De leerlingen bepalen de windrichtingen met het kompas, onderzoeken in hoeverre grotere ijzeren voorwerpen kunnen leiden tot foutieve aflezingen bij de bepaling van de windrichtingen en bepalen het verloop van de veldlijnen over het oppervlak van het aardemodel.

Opmerkingen over opbouw en uitvoering

PHYWE

- De magnetische naald van het kompas kan gemakkelijk opnieuw worden gemagnetiseerd door een sterk extern veld, bijvoorbeeld door het veld van de staafmagneet. Daarom moet tijdig worden nagegaan of de gebruikte kompassen nog correct, of althans gelijkmatig, zijn gemagnetiseerd.
- Om de declinatie uit te leggen moet worden gewezen op de verschillende posities van de geografische en de magnetische polen, of zo nodig op de verplaatsing van de magnetische polen, als er geen overeenkomstige kennis beschikbaar is uit het aardrijkskundeonderwijs.
- Indien het schoolmeubilair niet over stalen buisstangen beschikt, moeten driepootstangen of soortgelijke ijzeren voorwerpen ter beschikking van de leerlingen worden gesteld om te zien hoe het kompas wordt beïnvloed.

Veiligheidsvoorschriften

PHYWE



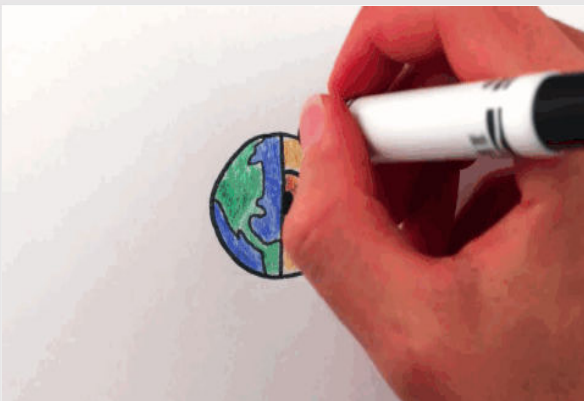
De algemene instructies voor veilig experimenteren in de wetenschapslessen zijn van toepassing op dit experiment.

PHYWE



Informatie voor de studenten

Motivatie

PHYWE
excellence in science

www.giphy.com - Aardmagnetisch veld

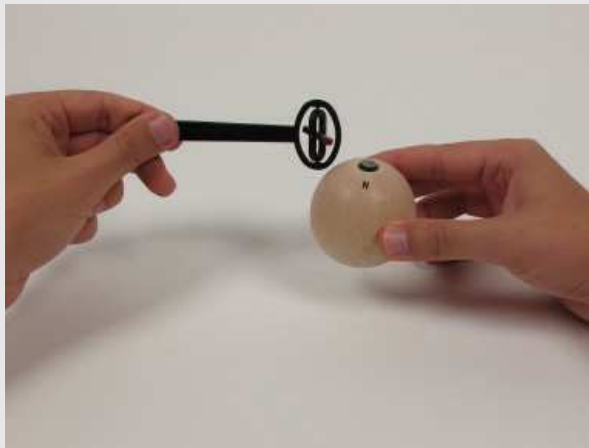
Het magnetisch veld van de aarde

Vloeibaar ijzer in de buitenkern van de aarde creëert in combinatie met de draaiing van de aarde een elektrische stroom, die op zijn beurt een magnetisch veld opwekt - het aardmagnetisch veld. Net als bij permanente magneten kan het aardmagnetisch veld worden geïllustreerd met veldlijnen.

De aarde is dus een reusachtige magneet met noord- en zuidpolen. De vier windrichtingen zijn georiënteerd op het magnetisch veld van de aarde en dienen dus als goede oriëntatie door het magnetisme van de aarde. De magnetische zuidpool ligt relatief dicht bij de geografische noordpool.

In deze proef zul je het aardemodel onderzoeken met betrekking tot de windrichtingen en het verloop van de veldlijnen.

Taak

PHYWE
excellence in science

Proefopstelling - Model van de aardbol

Een modelexperiment op het magnetisch veld van de aarde

- Gebruik het kompas om de windstreken te bepalen.
- Onderzoek in hoeverre grotere ijzeren voorwerpen kunnen leiden tot foute aflezingen bij het bepalen van de hemelrichtingen.
- Bepaal het verloop van de veldlijnen over het oppervlak van het aardemodel.

Benodigdheden

Positie	Materiaal	Artikelnr.	Hoeveelheid
1	Zakkompas	06350-10	1
2	Magneetveldsensor	06309-00	1
3	Aardglobe model voor magneet 8 x 60 mm, d = 60 mm	06308-00	1
4	Magneet, d = 8 mm, l = 60 mm, gekleurde polen	06317-00	1

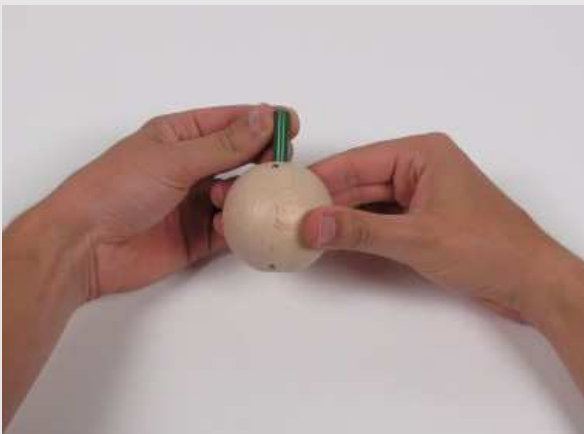
Opbouw (1/2)

PHYWE
excellence in science

Kompas

- Houd het kompas horizontaal op een grotere afstand (ten minste 1 m) van alle voorwerpen die ijzeren onderdelen bevatten.
- Bepaal de windrichtingen door naar de stand van de kompasnaald te kijken. De blauwe punt van de naald wijst naar het noorden.
- Controleer of er stalen buizen of stangen direct onder het tafelblad van de leerlingentafel zitten. Zo ja, leg het kompas dan op verschillende plaatsen op de tafel, de een na de ander.

Opbouw (2/2)

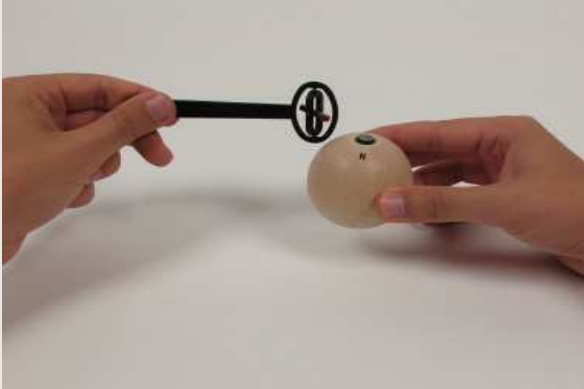
PHYWE
excellence in science

Opbouw - Aarde model

- Indien dergelijke stalen onderdelen niet beschikbaar zijn, plaats het kompas dan op tafel en in de nabijheid van grotere ijzeren voorwerpen (bijvoorbeeld statiefstangen).
- Let goed op de naald van het kompas.
- Plaats vervolgens de gekleurde staafmagneet zodanig in het aardemodel dat het groene uiteinde naar de markering "N" van de geografische noordpool wijst (zie illustratie).

Uitvoering (1/2)

PHYWE
excellence in science

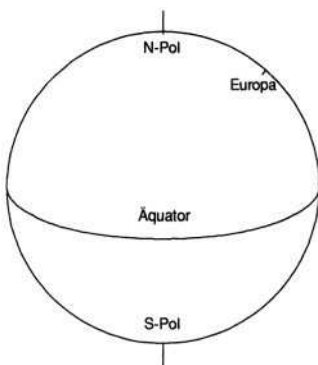


Uitvoering - Aarde model

- Vermijd sterke schudbewegingen, want de magneet hecht zich door zijn magnetische kracht alleen aan twee korte ijzeren ringen in het model.
- Beweeg de magneetveldsensor over het oppervlak van het aardemodel en bepaal waar de magnetische polen zich op het aardemodel bevinden (figuur).
- Bepaal welke polen betrokken zijn. (Het rode uiteinde van de sensormagneet is de noordpool).

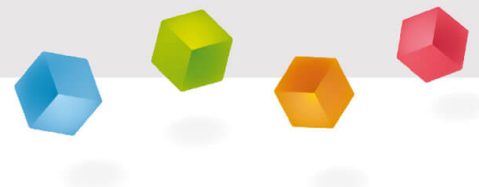
Uitvoering (2/2)

PHYWE
excellence in science



- Verplaats de magneetveldsensor van de ene pool van het aardemodel over de evenaar naar de andere pool en verder naar het beginpunt (figuur).
- Kijk hoe de positie van de sensormagneet verandert. Krijg een indruk van het verloop van de veldlijnen rond het aardemodel door er enkele malen met de sensor omheen te bewegen, ook op grotere afstand, en noteer het verloop van de veldlijnen.
- Bepaal de positie van de sensormagneet boven de polen van het aardemodel, voor de breedtegraad waarop wij ons bevinden, en boven de evenaar (Fig. 3).

PHYWE



Meetrapport

Taak 1

PHYWE
excellence in science

Wat is het effect van ijzeren voorwerpen op de magnetische naald?

Op grotere afstand van grotere ijzeren voorwerpen wijkt de stand van de kompasnaald in het algemeen sterk af van de noord-zuidrichting.

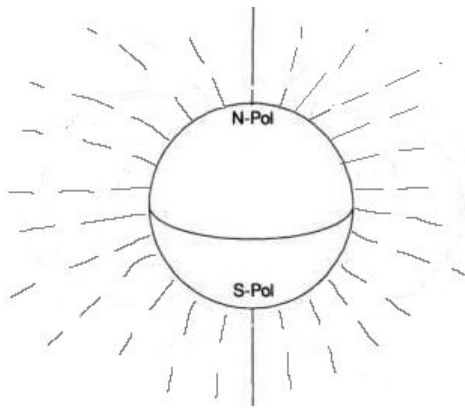
In de onmiddellijke nabijheid van grotere ijzeren voorwerpen is de stand van de kompasnaald duidelijk in noord-zuid richting.

In de onmiddellijke nabijheid van grotere ijzeren voorwerpen wijkt de stand van de kompasnaald in het algemeen sterk af van de noord-zuidrichting.

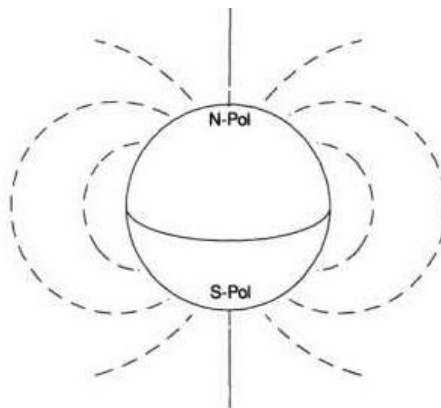
Taak 2

PHYWE

Type A



Type B



In welke tekening zijn de veldlijnen correct getekend?

☐ Type B☐ Type A☐ Noch

Taak 3

PHYWE

Beschrijf de positie van de sensormagneet op de pool, boven Europa en op de evenaar.

Aan de pool staat de magneet en aan de evenaar aan het aardoppervlak. Over Midden-Europa maakt hij een hoek van ongeveer 70°.

☒ Kijk op

Taak 4

PHYWE



Wat kun je zeggen over de voorwaarden die vervuld moeten zijn om met een kompas de exacte windrichting te bepalen?

Om het kompas de kompasrichting nauwkeurig te laten aangeven, zijn nabijgelegen ijzeren voorwerpen irrelevant.

Opdat het kompas de kompasrichting nauwkeurig zou aangeven, mag het niet worden beïnvloed door nabijgelegen ijzeren voorwerpen.

Voorwerpen op kleding of in zakken veroorzaken geen fouten die kunnen leiden tot verkeerde oriëntatie in het terrein.

Dia

Score / Totaal

Dia 16: Magnetische naald en magnetische polen	0/2
Dia 17: Type Veldlijnen	0/1
Dia 18: Positie van de sensormagneet	0/2
Dia 19: Samenvattende vragen	0/3

Totaal  0/8 Oplossingen Herhaal