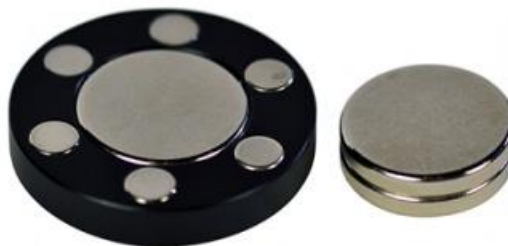


Aantrekken en afstoten

Benodigheden

- Een ring met twee magneten boven elkaar in het midden en 6 magneetjes langs de rand (linker voorwerp op foto)
- Een “stapel” van twee magneten (rechter voorwerp op foto)
- Twee losse schijfmagneten om aantrekken en afstoten van magneten te laten zien (geen foto)



Voorstel lesverloop

- Vraag op diverse punten aan de kinderen wat ze verwachten dat er gebeurt en waarom.
- Laat met de twee losse magneten zien dat magneten elkaar kunnen aantrekken en afstoten. Leg de losse magneten eerst zo naast elkaar dat ze elkaar afstoten en laat zien dat je met de ene magneet de andere magneet kunt laten bewegen.
- Leg dan de ene magneet op de kop en laat zien dat ze elkaar aantrekken. Houd je vinger ertussen om ze af te remmen (de ronde kanten komen tegen elkaar). Pas op dat de magneet niet opspringt en tegen de andere magneet plakt.
- De losse magneten heb je nu niet meer nodig.
- Leg dan de ring met magneten op tafel en de stapel van 2 magneten op enige afstand er vandaan. Hou de magneten plat op tafel en schuif ze naar elkaar toe. Als de magneten goed liggen zul je zien dat de stapel op een kleine afstand van de ring een stabiele positie wil innemen.
- Pas op dat de stapel magneten niet opspringt en op de grote magneten in de ring terecht komt.
- (Als de stapel magneten tegen de rand van de ring wil kleven moet je de stapel magneten omdraaien en opnieuw naar de ring toe schuiven.)
- Als je de ring beweegt, dan gaat de stapel magneten mee. Het gat tussen de ring en de stapel magneten blijft constant.
- Vraag de kinderen of ze een idee hebben hoe dit zou kunnen.
- Draai de ring langzaam en je zult zien dat de stapel magneten mee beweegt.
- Vraag de kinderen hoe dit kan. Vraag de kinderen of ze een idee hebben hoe dit zou kunnen.
- Wanneer je de stapel magneten ronddraait dan zal de ring niet mee bewegen. Waarom?
- Zie <https://www.youtube.com/watch?v=LyvfDzRLsiU#t=11> voor een video die het effect laat zien.

Natuurkundige achtergrond

- De grote magneten in de ring en de stapel magneten trekken elkaar sterk aan.
- De kleine magneten in de ring en de stapel magneten stoten elkaar af. Dicht bij de kleine magneetjes is de afstotende kracht sterk, maar de kracht neemt snel af
- Als de stapel magneten in de buurt van de ring komt wordt deze door twee naastliggende kleine magneten afgestoten. De stapel magneten “zoekt” de grootste

afstand tot de kleine magneetjes terwijl hij zo dicht mogelijk bij de grote magneet in het midden wil blijven. Dit is een positie in het midden tussen twee kleine magneten.

- Als je de ring draait, dan komt de ene kleine magneet dichterbij de stapel magneten en zal dus sterker gaan afstoten. De andere magneet is juist weggedraaid en zal minder afstoten, dus de stapel magneten draait mee.
- Als je de stapel magneten draait dan gebeurt er niets, omdat de opstelling na draaiing door de symmetrie niet verandert.

Veiligheid

- De neodymium magneten zijn broos. Als ze hard tegen elkaar komen of tegen iets anders (b.v. op de vloer vallen) kunnen er stukjes afbreken of kunnen ze breken. Pas daarom op dat dit niet gebeurt en laat de kinderen er niet al te dicht op zitten.
- Als de magneten tegen elkaar komen met je vel ertussen kunnen verwondingen ontstaan. Pas dus op.
- Pas op dat de stapel magneten niet opspringt en op de grote magneten in de ring terecht komt.