

DRAAIEN OP EEN BATTERIJ

Apparaten die bewegende onderdelen hebben, werken vaak op elektriciteit. Ze hebben een elektromotor. Dat klinkt ingewikkeld, maar met een paar eenvoudige materialen kunnen jullie er zo één bouwen. Dat is ook precies wat jullie gaan doen bij deze exhibit. Laat je eigen elektromotor draaien!

WAT HEB JE NODIG?

Materialen:

- Keramische schijfmagneten,
- diameter 15 x 6 millimeter
- Platte batterij van 4,5 volt
- Stroomdraad
- Gelakt koperdraad
- Metalen paperclips, gewoon
- Metalen paperclips, groot
- Papieren of plastic beker
- Plakband

Gereedschappen:

- Potlood
- Liniaal
- Striptang
- Fijn schuurpapier
- Zwarte, watervaste stift

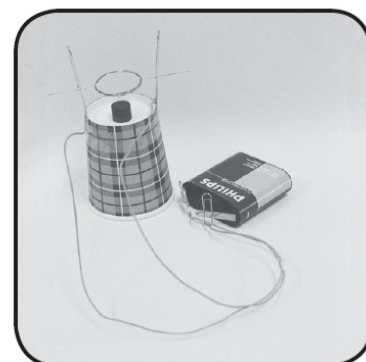
BOUWTEKENING

Een bouwer van exhibits maakt voordat hij begint eerst een bouwtekening van de exhibit. Dat gaan jullie dus ook doen. Een bouwtekening laat zien hoe je iets moet maken en hoe groot het wordt. Bekijk eerst de foto en de tekeningen bij *'Hoe ga je het maken?'* Zo krijg je een idee hoe de exhibit er uit komt te zien en hoe deze in elkaar zit.

Tips:

1. Je kunt ook de tekst bij de tekeningen alvast doorlezen.
2. Als de materialen voor jouw exhibit al aanwezig zijn, is het goed om die er bij te pakken. Bij *'Wat heb je nodig?'* staat welke materialen en gereedschappen jullie allemaal nodig hebben. Bij de materialen staat alleen nog niet precies hoeveel je daarvan nodig hebt. Dat weten jullie pas als jullie bedacht hebben hoe groot de exhibit wordt. Bedenk daarom eerst samen met je maatje hoe groot de exhibit moet worden en hoe je hem wilt gaan tekenen. Bespreek jullie plan met je **leerkracht**.

Maak nu met potlood en een liniaal een bouwtekening in je **werkboek**. Je maakt allebei een eigen bouwtekening in je eigen werkboek, maar wel op dezelfde manier. Je maakt de tekening op



schaal 1:2. Dit betekent dat één centimeter in de tekening in het echt twee centimeter is. Dus als je elektromotor in het echt vijftien centimeter hoog is, is hij op je bouwtekening zeven en een halve centimeter hoog. Schrijf naast de verschillende onderdelen wat de lengte in het echt is.

Jullie gaan de bouwtekening laten zien aan de rest van de klas. Je vertelt erbij hoe je de exhibit wilt gaan maken. Vraag aan de andere kinderen en je leerkracht wat zij vinden van de bouwtekening. Misschien hebben zij een idee hoe je de bouwtekening nog beter kunt maken.

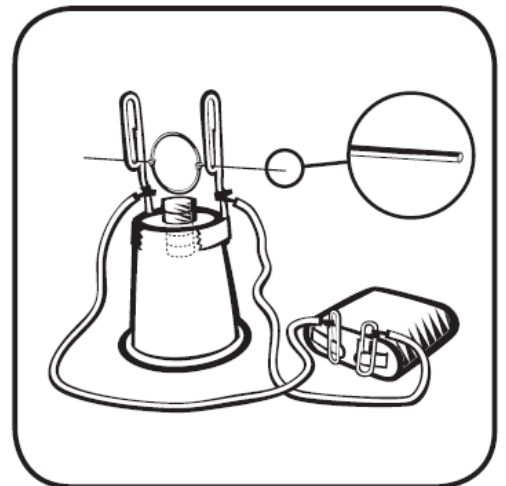
Laat jullie verbeterde bouwtekening zien aan je **leerkracht**. Als zij of hij je tekening heeft goedgekeurd, kunnen jullie samen de materialenlijst gaan maken.

MATERIALENLIJST

De bouwtekening is klaar. Dus de maat van alle materialen is nu bekend, en je kunt tellen hoeveel stuks je van een onderdeel nodig hebt. Maak de materialenlijst in je **werkboek**. Deze lijst lever je nu in bij je **leerkracht**. Overleg met haar of hem waar je deze spullen vandaan moet halen. Dan kan je echt gaan bouwen!

HOE GA JE HET MAKEN?

Om samen een exhibit te bouwen moet je veel overleggen en afspraken maken. Hoe gaan jullie het aanpakken? Wie doet wat? Verdeel de taken zo eerlijk mogelijk. Want jullie moeten allebei evenveel te doen hebben. Probeer zoveel mogelijk samen te werken zodat je allebei ervaring opdoet met het bouwen. Als je moeilijke woorden tegenkomt, zoek je die op in een woordenboek.



1.
Zet een papieren of plastic beker op zijn kop. Leg 2 keramische schijfmagneten midden op de bodem van de beker. Klik 3 andere magneten vast aan de binnenkant van de beker, precies onder de eerste twee magneten.

2.
Pak 2 grote paperclips. Vouw het buitenste uiteinde van de paperclips open. Maak deze uiteinden met plakband vast aan de zijkanten van de beker zoals in de tekening.

3.
Neem nu het gelakte koperdraad. Hiermee gaan jullie een draadspoel maken. Een draadspoel is een opgerolde stroomdraad, zoals garen om een klosje. Je rolt het koperdraad op door het om drie vingers te draaien. Maak 5 lussen. Kijk nu goed naar de tekening. Je draait de uiteinden van het koperdraad aan beide kanten van de spoel een

paar keer om de opgerolde draden heen. Zo hou je de draden goed bij elkaar. Je laat de uiteinden aan beide kanten 5 centimeter uitsteken. Als ze te lang zijn, knip je ze af.

4.

Met schuurpapier schuur je nu het laklaagje van beide uiteinden van het koperdraad af. Doe dit over een afstand van 4 centimeter.

5.

Nu volgt er een heel secuur werkje! Buig de uiteinden zo dat ze samen een as vormen waar de draadspool omheen kan draaien. Kijk weer goed naar de tekening. Als je de draadspool houdt zoals in de tekening, moet je de bovenste helft van één van de uiteinden, die je net geschuurd hebt, zwart maken met een watervaste stift.

6.

Plaats de uiteinden van het koperdraad in de openingen van de paperclips. Als je de draadspool houdt zoals in de tekening moet de onderrand 1,5 millimeter boven de magneten uitkomen. Je kunt de hoogte van de paperclips een beetje veranderen om dit voor elkaar te krijgen. Zorg dat de as precies in het midden van de draadspool zit en dat hij goed in balans is.

7.

Pak nu het stroomdraad. Knip er twee stukken van ongeveer 30 centimeter vanaf. Aan beide uiteinden van de stroomdraden haal je 3 centimeter van het plastic omhulsel af met de striptang. Dit noem je stroomdraad strippen. Elk van de beide draden maak je met een uiteinde vast aan een uitgevouwen paperclip, net boven de beker. Aan het andere uiteinde van de beide draden maak je een paperclip vast. De beide paperclips schuif je elk over een pool van een platte 4,5 volts batterij.

HOE WERKT HET?

De exhibit is nu klaar. Het werkt als volgt: geef de draadspool een duwtje zodat hij gaat draaien.

Als de draadspool niet blijft draaien, kunnen er een aantal dingen aan de hand zijn:

- de draadspool is niet goed in balans;
- er zit toch nog een beetje lak op het koperdraad;
- één helft van de koperdraad is nog niet zwart genoeg gemaakt of de draad is juist helemaal zwart;
- de draadspool raakt de magneet, of is er juist te ver vanaf;
- de uiteinden van de koperdraad maken niet goed contact met de paperclips.

Probeer je elektromotor aan de praat te krijgen door één van de bovenstaande dingen te veranderen.

WAT ZIE JE GEBEUREN?

Als je exhibit werkt, blijft de draadspoel draaien. Soms duurt het een hele tijd om hem aan de praat te krijgen. Wat heb je allemaal moeten doen om hem te laten draaien? Schrijf het antwoord op deze vraag in je **werkboek** bij *'Onderzoeksverslag 1'*.

HOE ZIT DAT?

Deze exhibit gaat over elektriciteit en magnetisme. Nu ga je informatie opzoeken over deze onderwerpen. Je kunt informatie opzoeken in de schoolmediatheek, de bibliotheek of op internet. Ga op www.sciencecenteropschool.nl naar 'leerlingen basisonderwijs' en klik op 'links'. Onder de titel van jouw exhibit kun je een aantal websites vinden met achtergrondinformatie. Beantwoord de onderstaande vragen, en schrijf de antwoorden in je **werkboek** bij *'Onderzoeksverslag 2'*.

Werking:

Hoe werkt deze elektromotor?

Wetenschap:

Wat is elektriciteit? Wat is magnetisme? Wat hebben elektriciteit en magnetisme met elkaar te maken?

Uitvinding:

Wie heeft ontdekt dat je met elektriciteit een magneet kunt maken? Wanneer was dit?

Toepassing:

In wat voor soort apparaten zit een elektromotor? Maak een lijst met apparaten bij jou thuis die een elektromotor hebben. Wat voor andere typen motoren zijn er? Laat je **leerkracht** de antwoorden lezen.