



HET DUIZELT VOOR JE OGEN

Maar je hersenen maken er een mooie film van. Met een speciale ronddraaiende trommel met spleetjes: een zoötroop, kunnen jullie je eigen bioscoop maken. Maak allebei een aantal knotsgekke tekeningen en laat ze ronddraaien. Wie houdt wie nu voor de gek?

WAT HEB JE NODIG?

Materialen:

- Stevig zwart papier (A4-formaat)
- Wit papier
- Papieren beker
- Rond potlood met gum aan het uiteinde
- Punaise
- Contactlijm
- Lijm

Gereedschappen:

- Potlood
- Liniaal
- Schaar
- Grote passer
- Wit potlood
- Kleurpotloden of stiften

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 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 zoötroop in het echt veertig centimeter hoog is, is hij op je bouwtekening twintig centimeter hoog. Schrijf naast de verschillende onderdelen wat de maat in het echt is. Gebruik hiervoor de beschrijving onder *'Hoe ga je het maken?'* 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.

Jullie gaan eerst de zoötroop maken. Hiervoor maak je met een grote passer een cirkel met een diameter van 14 centimeter op het zwarte papier. Knip de cirkel uit. Dit is de bodem van de zoötroop.

2.

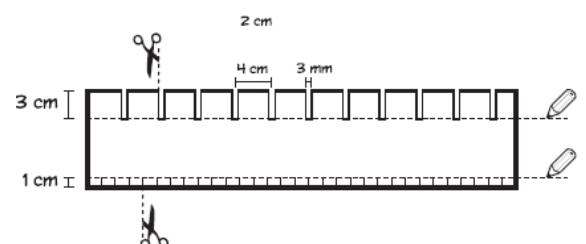
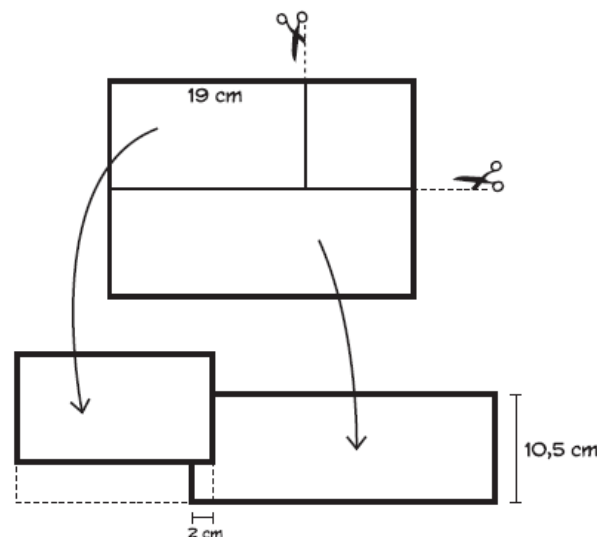
Vouw een ander vel zwart papier (A4-formaat) in de lengte dubbel. Knip hem doormidden langs de vouw. Van één van de stroken knip je een stuk van 19 centimeter af. Plak dit stuk in de lengte aan de andere helft van het zwarte papier. Doe dit met lijm. Smeer 2 centimeter van één van de stukken papier in met lijm en plak de andere strook eraan vast. Nu heb je een strook papier van 46,5 centimeter lang en 10,5 centimeter breed. Laat het even drogen.

3.

Jullie gaan nu een plakrand maken. Neem de lange strook zwart papier. Trek met wit potlood en een liniaal een lijn over de lengte van het papier, 1 centimeter van de rand. Zet dan in deze strook elke 1,5 centimeter een streep. Knip de strook in langs deze strepen. De losse stukjes die zo ontstaan, vouw je naar boven.

4.

Tegenover de plakrand trek je weer een lijn met een wit potlood en een liniaal, maar nu 3 centimeter vanaf de rand. Ook op deze strook zet je strepen met wit potlood. Nu zet je elke 4 centimeter een streep. Rondom deze strepen knip je een spleet uit zoals op de rekening. De sleten worden ongeveer 3 millimeter breed. Knip dus ongeveer 1 1/2 millimeter links en rechts van de streep.



5.

Pak nu de ronde bodem. Smeer rondom een rand van 1 centimeter in met lijm. Neem het zwarte papier met de omhoog gevouwen plakrand. Plak dit aan de bodem zoals in de tekening. Waar de uiteinden van de strook elkaar overlappen, lijm je ze aan elkaar vast.

6.

Neem een papieren beker en maak een gat in het midden van de bodem met de scherpe punt van een potlood met een gum aan het uiteinde. Duw het potlood door de bodem heen.

7.

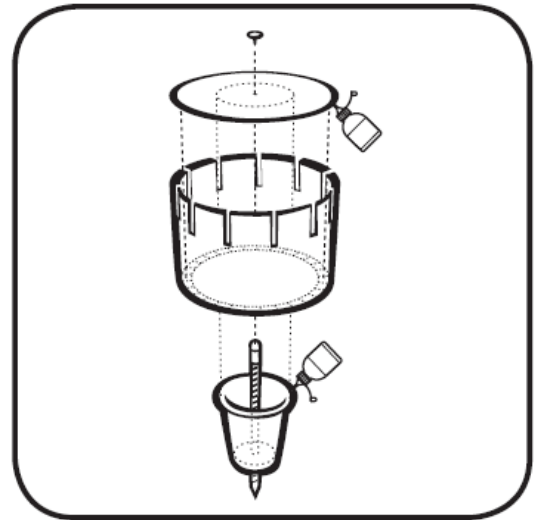
Haal het potlood er weer uit. Midden in de bodem van de zoötroop zit een klein gaatje van de passer. Prik er een punaise door. Druk de punaise daarna in het gum van het potlood.

8.

Schuif nu de beker over het potlood heen. Plak de bovenrand vast in het midden van de onderkant van de zoötroop. Zorg dat de zoötroop goed kan draaien.

9.

Nu moeten jullie nog de film maken. Je kunt hiervoor de tekening op de volgende bladzijde gebruiken. Kopieer de tekening eerst en kleur hem in. Zorg ervoor dat de onderdelen van de tekening, die steeds een beetje van plek veranderen, dezelfde kleur krijgen. Daarna knip je de tekening uit en je plakt hem in de zoötroop.



HOE WERKT HET?

De exhibit is nu klaar. Het werkt als volgt: hou het potlood van de zoötroop in je ene hand goed vast. Met de andere hand geef je de zoötroop een zwieper zodat hij gaat draaien. Kijk door de spleten. Wat zie je?

WAT ZIE JE GEBEUREN?

Je gaat nu op zoek naar de wetenschap achter de exhibit. Deze exhibit gaat over de zoötroop. Doe de onderstaande onderzoekjes. Schrijf de antwoorden in je **werkboek** bij 'Onderzoeksverslag 1'.

1.

Zie je elke tekening heel duidelijk? Zie je nog dat het verschillende tekeningen zijn?

2.

En als je een hardere of zachtere zwieper geeft?

Maak nu je eigen film voor de zoötroop. Jullie hebben daarvoor twee stroken wit papier nodig van 6 centimeter breed. Deze maak je zo: zet met een potlood en een liniaal een lijn langs de (lange) zijkant van het witte papier, 6 centimeter vanaf de rand. Doe dit ook vanaf de andere (lange) zijkant. Knip beide stroken af. Maak een plakrand van 2 centimeter aan één van de twee stroken en plak de stroken aan elkaar met lijm.

Op de lange strook teken je nu een aantal (maximaal 12) tekeningen, die elke keer een klein beetje van elkaar verschillen. Bijvoorbeeld een clown die jongleert met ballen. Zorg dat de tekeningen op gelijke afstand van elkaar staan. Verdeel hiervoor de lange strook papier in gelijke vakken met potlood. Hier binnen ga je tekenen. Die lijnen van de vakken gum je later weer uit. Je moet er wel voor zorgen dat de tekeningen kloppen. De ballen van de clown die straks gaan bewegen, moeten wel steeds dezelfde kant op draaien. De clown ziet er op elke tekening precies hetzelfde uit! Ook moet je er op letten dat de eerste en de laatste tekening op elkaar aansluiten.

Tekeningen klaar? Plaats de strook papier in de zoötroop. Is de film gelukt?

HOE ZIT DAT?

Nu ga je informatie opzoeken over de zoötroop en film. Je kunt informatie opzoeken in de schoolmediatheek, de bibliotheek of op internet. Ga op ww.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 moet je een zoötroop bedienen? Hoe moet je kijken om de film te zien?

Wetenschap:

Op de papierstrook aan de binnenkant van de zoötroop staan losse tekeningen. Hoe komt het dat je één bewegend ding of figuurtje ziet als je de zoötroop laat draaien?

Uitvinding:

Wie heeft de zoötroop uitgevonden? Wanneer was dat?

Toepassing:

Eigenlijk is de zoötroop een voorloper van de moderne film. Onze huidige bioscoopfilm werkt op dezelfde manier. Kun je uitleggen hoe dat werkt?

Laat je **leerkracht** de antwoorden lezen.