

WIT IS GEEN KLEUR

Gooi je rode, blauwe en groene verf door elkaar dan krijg je een vieze prutkleur. Vreemd genoeg werkt het mengen met licht heel anders. Kijk eens met een vergrootglas naar een televisiescherm. Dan zie je alleen maar rode, blauwe en groene blokjes. Met deze drie basiskleuren kan je alle kleuren licht maken. Een hele speelfilm lang. Hoe dat kan, gaan jullie met deze exhibit onderzoeken. Lukt het jullie om wit licht te maken?

WAT HEB JE NODIG?

Materialen:

- Vierkante kartonnen doos met een los
- deksel, minimaal 25 centimeter hoog
- (bijvoorbeeld een doos voor kopieerpapier)
- Een looplamp
- Heldere gloeilamp voor een grote fitting,
- 60 Watt
- Duct tape
- Bouten met moertjes
- Elastiek
- Overhead sheet
- Kleurenfilters in drie kleuren: blauw, groen
- en rood (kleurnummers 80, 91 en 27 bij
- www.rosco.com/us/filters/supergel.asp)
- Spiegeltjes van 5 bij 7,5 centimeter
- Papierklemmen (Double Clip)
- Hardboard, A4-formaat
- Wit papier, A4-formaat

Gereedschappen:

- Potlood
- Liniaal
- Breekmes

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 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.

Besprek 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 kartonnen doos in het echt dertig centimeter breed is, is hij op je bouwtekening vijftien centimeter breed. Schrijf naast de verschillende onderdelen wat de lengte in het echt is. In je bouwtekening geef je ook aan waar er precies gaten moeten komen in de kartonnen doos. Gebruik hiervoor de beschrijving bij *'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.

Pak de kartonnen doos. Haal het deksel eraf. Als de flappen op de bodem van de doos los zitten, plak je ze stevig vast met Duct tape. Plak ook tape in de hoeken en naden zodat de doos geen licht doorlaat.

2.

Teken met potlood en liniaal een vierkant van 5 bij 5 centimeter op het midden van de bodem van de doos. Dit vierkant snij je uit met een breekmes. Zorg dat je helemaal door de doos heen snijdt. Als er flappen onder de bodem zitten, snijd je ook hier een vierkant uit. Door dit gat kan de warmte van de lamp uit de doos ontsnappen.

3.

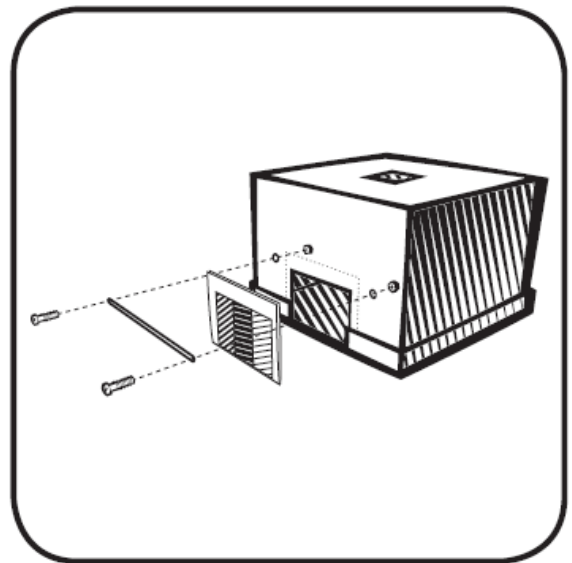
Teken nu met potlood en liniaal een rechthoek langs de bovenrand van een lange zijde van de doos. De rechthoek is 12 centimeter breed en 8 centimeter hoog. Teken de rechthoek precies in het midden van de bovenrand. Daarna snij je de rechthoek uit met het breekmes. In de tekening kun je zien waar het gat moet komen.

4.

Pak nu het deksel van de doos. Snij nu ook een stuk van 12 centimeter breed uit de rand van het deksel. Doe dit op de plek waar het rechthoekige gat zit als je het deksel op de doos doet.

5.

Links en rechts van het rechthoekige gat steek je een bout door de doos. Doe dit op 3 centimeter afstand van het gat en 9 centimeter vanaf de bovenrand van de doos. De bouten schroef je vast met een moertje. Span een elastiekje tussen de twee bouten.



6.

Maak de looplamp open en draai er een heldere gloeilamp van 60 Watt in. Maak hem weer dicht en zet hem met de platte bovenkant precies op het midden van het omgekeerde deksel.

7.

Zet de doos nu op zijn kop op het deksel. Doe dit zo dat het rechthoekige gat aan de kant zit van de uitsparing in het deksel. Laat het snoer van de looplamp door het vierkante gat in de bodem van de doos lopen.

8.

Pak nu de overhead sheet. Vouw hem in de breedte dubbel. Knip hem doormidden langs de vouw.

Je hebt nu een stuk sheet van ongeveer 21 bij 15 centimeter. Eén van de helften vouw je nog een keer dubbel. Dit dubbelgevouwen stuk sheet is 15 centimeter breed en 10,5 centimeter hoog.

9.

Neem nu de kleurenfilters. Van alledrie de kleuren (rood, groen en blauw) heb je een stuk nodig van 4 centimeter breed en 8 centimeter hoog. Deze zet je netjes naast elkaar in het midden van dubbelgevouwen sheet. De sheet klem je vervolgens vóór het gat vast achter het elastiekje. De onderkant stop je tussen de doos en de rand van het deksel.

10.

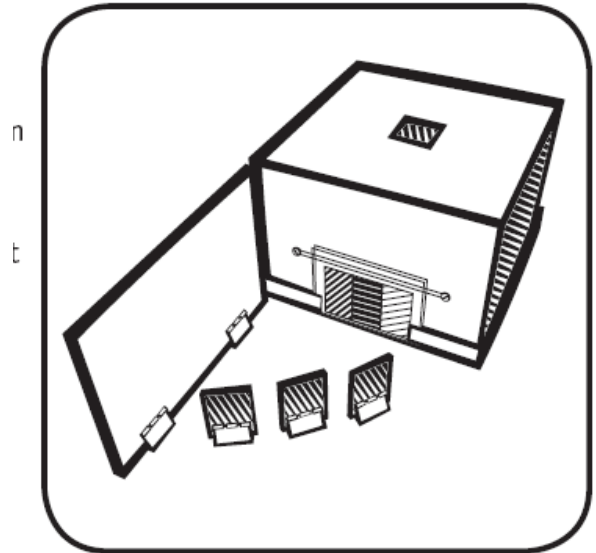
Pak 3 spiegeltjes van 5 centimeter breed en 7,5 centimeter hoog en 3 papierklemmen. Zet de spiegeltjes met een korte kant in de klemmen. Dit gaat het makkelijkst als je de zilverkleurige gedeeltes van elkaar af duwt en gebruikt om de klem open te sperren. Als het spiegeltje in de klem zit, haal je de zilverkleurige gedeeltes er van af. Nu kun je de spiegeltjes op de klemmen rechtop zetten.

11.

Beplak een stuk hardboard met een wit vel papier. Zet dit aan een lange kant in twee papierklemmen. De zilverkleurige gedeeltes haal je er weer van af. Dit scherm kun je nu ook rechtop zetten.

HOE WERKT HET?

De exhibit is nu klaar. Het werkt als volgt: stop de stekker in een stopcontact om het licht te laten branden. Door het rechthoekige gat met de kleurenfi lters valt nu licht in drie kleuren. Zet links van het gat het witte scherm neer. Meer naar rechts zet je de spiegeltjes neer. Deze exhibit werkt het best in een donkere ruimte. Richt de spiegeltjes elk op één van de drie kleurenfi lters. Je zet ze een beetje schuin zodat ze het licht dat ze opvangen, weerkaatsen op het witte scherm. Door de spiegeltjes op een slimme manier te richten, kun je de afzonderlijke kleuren met elkaar mengen.



WAT ZIE JE GEBEUREN?

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

1.

Als je de spiegels goed hebt neergezet zie je op het witte scherm blauw, rood en groen licht verschijnen. Kun je ook wit licht maken? Welke kleuren heb je daarvoor nodig?

2.

Welke andere kleuren kun je maken? Welke kleuren moet je daarvoor met elkaar mengen?

HOE ZIT DAT?

Nu ga je informatie opzoeken over lichtkleuren. 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 kun je wit licht maken met deze exhibit?

Wetenschap:

Wat is licht? Uit welke kleuren bestaat wit licht? Wat zijn primaire en secundaire lichtkleuren?

Wat zijn de primaire kleuren van licht? Hoe zit dat bij verfkleuren?

Uitvinding:

Zonlicht bestaat uit alle kleuren van de regenboog. Dit noemen we het 'spectrum' van licht.

Wie heeft dit voor het eerst zo genoemd? Wanneer was dat?

Toepassing:

In de inleiding is al genoemd dat de kleuren van het televisiescherm allemaal bestaan uit combinaties van rood, groen en blauw licht. Kun je nog meer apparaten noemen die met deze drie lichtkleuren gekleurde beelden maken?

Laat je **leerkracht** de antwoorden lezen.