

Fenomena

Jouw werkbladen

In NEMO

Mijn naam: _____

Mijn school: _____ Ik zit in groep: _____



Ontdek
zélf hoe
de wereld
werkt!

Wetenschap overal om ons heen

Je leest of hoort vaak over wetenschappers die onderzoek hebben gedaan. Er is iets uitgevonden of iets nieuws ontdekt. Maar hoe onderzoek je eigenlijk?

Onderzoeken begint meestal met een vraag, om de wereld om ons heen beter te kunnen begrijpen. Je ziet en gebruikt elke dag van alles, maar waarom werkt iets of hoe zou het beter kunnen werken? In de tentoonstelling *Fenomena* ontdek je door te onderzoeken de geheimen van licht, geluid en zeepbellen.

Dit heb je nodig in NEMO!

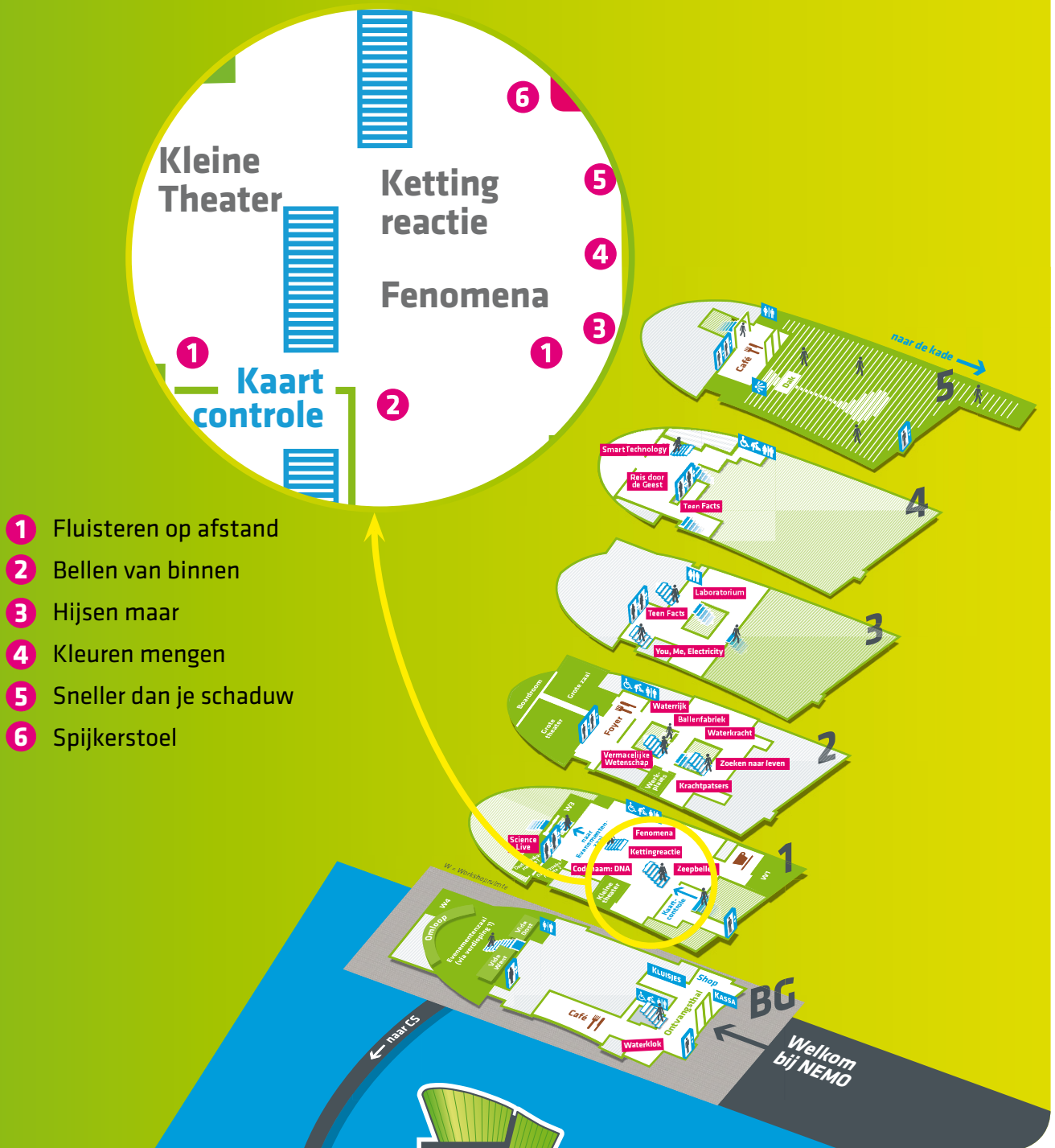
Plattegrond van NEMO 3

- Werkblad ❶ Fluisteren op afstand 4
- Werkblad ❷ Bellen van binnen 6
- Werkblad ❸ Hijsen maar 7
- Werkblad ❹ Kleuren mengen 9
- Werkblad ❺ Sneller dan je schaduw 10
- Werkblad ❻ Spijkerstoel 11

Plattegrond van NEMO

Op deze plattegrond kun je zien waar je moet zijn om een werkblad te kunnen invullen. De nummers op de plattegrond staan ook op de werkbladen.

Ga naar verdieping 1 om de opdrachten te doen.



1 Fluisteren op afstand



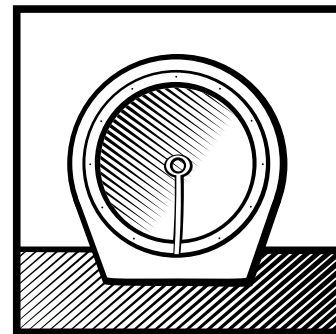
Vraag

Kun je een zacht geluid over een lange afstand nog horen?



Wat denk jij?

Als jij in de schotel praat en een klasgenoot aan de andere schotel luistert, kun je elkaar *wel* / *niet* verstaan.



Aan de slag!

Doe deze opdracht met z'n tweeën. Ga ieder bij een schotel staan. De één fluistert "kun je mij verstaan?" in de ring van een schotel. Kan de persoon bij de andere schotel jou verstaan?

- ☐ Nee, het geluid is te zacht.
- ☐ Ja, ik ben nu duidelijk te verstaan, zelfs als ik zachtjes praat.
- ☐ Ja, maar ik moet nog steeds hard praten.



Wat doen de schotels?

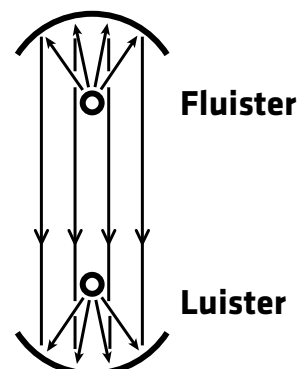
Wat gebeurt er als er iemand tussendoor loopt?

Ga verder op de volgende pagina →



Meer weten!

Met de schotels kun je geluid naar de overkant brengen. Dat komt door de holle vorm van de geluidsschotels. Als je precies in het midden praat, wordt het geluid over de schotel verspreid en weerkaatst naar de andere schotel. De andere schotel vangt het geluid op en buigt het weer naar het midden toe. Diegene die daar staat kan jou nu heel goed horen.



2 Bellen van binnen



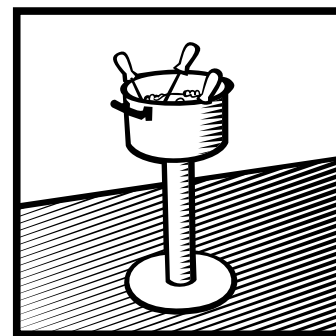
Vraag

Zijn zeepbellen altijd rond?



Wat denk jij?

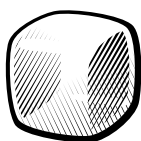
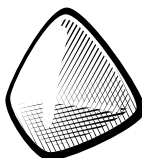
- ☐ Ja, een zeepbel is altijd rond.
- ☐ Nee, een zeepbel kan ook een andere vorm hebben.



Aan de slag!

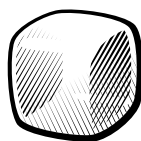
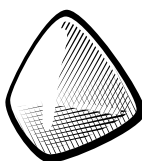
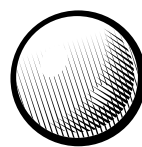
Er liggen figuren van ijzerdraad met verschillende vormen. Deze kun je in het sop dompelen om bellen te maken. Doop het driehoekige frame een paar keer voorzichtig in het sop.

Blaas een bel met het driehoekige frame. Welke vorm heeft de bel?

☐☐☐

Doop een ander frame een paar keer voorzichtig in het sop.

Blaas er een bel mee. Welke vorm heeft de bel?

☐☐☐

Wat weet je nu over zeepbellen?



Meer weten!

Je hebt gemerkt dat je geen vierkante of driehoekige bel kunt blazen. Een zeepbel vormt een zo klein mogelijk oppervlak en dat is een bol. De bol is de meest ideale vorm voor een zeepbel.

3 Hijsen maar



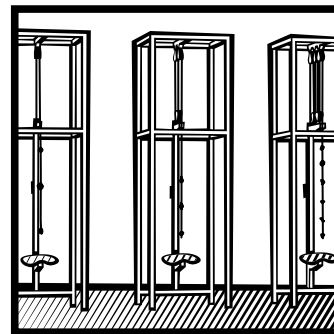
Vraag

Kun je jezelf omhoog hijsen?



Wat denk jij?

- ☐ Ja, je kunt jezelf omhoog hijsen, maar je moet dan wel heel sterk zijn.
- ☐ Ja, je kunt jezelf makkelijk omhoog hijsen.
- ☐ Nee, je kunt jezelf niet omhoog hijsen.



Aan de slag!

Ga op een stoel zitten en hijs jezelf omhoog. Probeer alle drie de stoelen.

Welke stoel gaat het makkelijkst?

- ☐ de stoel met het rode touw
- ☐ de stoel met het blauwe touw
- ☐ de stoel met het groene touw



Wat was er anders?

Wat doet een katrol?

Ga verder op de volgende pagina →



Meer weten!

Als je iets laat vallen, gaat dat altijd naar beneden, nooit omhoog. Dit komt doordat de zwaartekracht van de aarde aan alles trekt. Hoe zwaarder je bent, hoe groter de kracht is die aan je trekt. Om jezelf op te tillen moet je dus heel sterk zijn. Een katrol kan je helpen om zware dingen te tillen. Een katrol is een wiel met een touw erom. Als je meerdere katrollen gebruikt, heb je minder kracht nodig, de katrollen verdelen de krachten. Hoe meer katrollen, hoe minder kracht jij hoeft te gebruiken. De stoel met het groene touw heeft de meeste katrollen, dus hiermee hijs je jezelf het makkelijkst omhoog.

4 Kleuren mengen



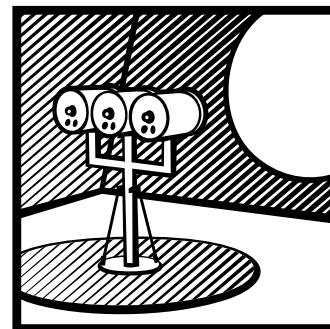
Vraag

Kun je wit licht maken als je verschillende kleuren licht mengt?



Wat denk jij?

- ☐ Ja, ik kan wit licht maken met rood, groen en blauw licht.
- ☐ Nee, ik kan geen wit licht maken.



Aan de slag!

Draai eerst zo aan de knoppen dat alle lichten uit zijn. Draai aan de linker en middelste knop, tot de lichten voluit kleur geven. Welke kleur zie je op de plek waar ze samenkomen?

- ☐ rood en groen
- ☐ blauw
- ☐ geel

Draai nu aan de rechterknop tot deze voluit licht geeft. Welke kleur zie je in het midden?

- ☐ wit
- ☐ groen
- ☐ blauw



Wat weet je nu over licht?



Meer weten!

Licht van de zon of van een lamp lijkt wit, maar bestaat eigenlijk uit een mengsel van kleuren. Omdat de kleuren door elkaar zitten, zien we het als wit licht. In een regenboog kun je zien dat zonlicht uit verschillende kleuren bestaat. Als je alle kleuren licht mengt, krijg je weer wit licht. Door de manier waarop je ogen werken, zie je al wit licht als je alleen de kleuren rood, groen en blauw mengt.

5 Sneller dan je schaduw



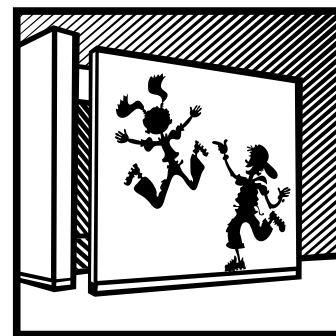
Vraag

Kun je weglopen zonder je schaduw mee te nemen?



Wat denk jij?

- ☐ Nee, je schaduw volgt je altijd.
- ☐ Ja, je kunt je schaduw achterlaten.



Aan de slag!

Ga vlak voor de lamp staan met je rug ernaar toe en wacht op een lichtflits. Wat zie je daarna op de muur?

- ☐ niets
- ☐ een vage vlek
- ☐ je eigen schaduw

Ga nu dicht tegen de muur aan staan en wacht weer op een flits. Wat zie je nu op de muur?

- ☐ niets
- ☐ je eigen schaduw duidelijk
- ☐ je eigen schaduw op zijn kop



Wat is schaduw?



Meer weten!

Dit is een bijzondere muur: deze kan het licht van de lamp kort opslaan. Dit komt doordat de muur bedekt is met een speciale stof. De deeltjes van deze stof bewaren de energie van het licht een tijdje. Daarna geven de deeltjes die energie weer af in de vorm van licht. De muur geeft dan zelf ook even licht. Behalve op de plek waar jij stond, daar kon geen licht op schijnen. Zonder licht en energie kan de muur zelf ook geen licht geven. Daarom zie je je eigen schaduw op de muur. Als je dichtbij de lamp staat is je schaduw vaag. Sta je dichtbij de muur, dan is je schaduw duidelijk.

6 Spijkerstoel



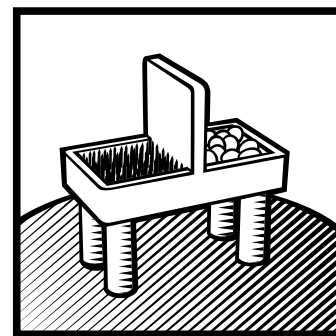
Vraag

Op welke stoel zit je beter?



Wat denk jij?

- ☐ Je zit beter op de stoel met de spijkers.
- ☐ Je zit beter op de stoel met de bollen.



Aan de slag!

Probeer allebei de stoelen uit. Welke zit beter?

- ☐ de stoel met de spijkers
- ☐ de stoel met de bollen



Wat is er anders aan de stoel die beter zit?

Hoe kan het dat de ene stoel beter zit dan de andere?



Meer weten!

Misschien vind je het een beetje gek dat je lekkerder zit op de stoel met de spijkers dan op de stoel met de bollen. De spijkers zijn toch best scherp! De spijkers zijn wel scherp, maar het zijn er ook heel veel. Jouw gewicht wordt verdeeld over alle spijkers. Omdat er zoveel spijkers zijn draagt elke spijker maar een klein beetje van jouw gewicht. De bolletjesstoel heeft veel minder bollen. Elke bol draagt een groot deel van jouw gewicht. Dat zit niet zo lekker.

Colofon

© Science Center NEMO

Het is toegestaan om zonder winst oogmerk het materiaal of delen van het materiaal te kopiëren en te distribueren, zolang vermelding van de herkomst van het materiaal goed is aangegeven.

Auteurs en redactie Science Learning Center, Science Center NEMO

Design management Starkx, Groningen

Ontwerp en Grafische vormgeving Bloemvis, Groningen

Vormgeving en realisatie Sander Visser, Ligaturen grafisch ontwerp

Fotografie Daan van Eijndhoven www.digidaan.nl

Illustraties Henk Stolker

Science Center NEMO

Oosterdok 2

1011 VX Amsterdam

020 531 31 18

www.e-nemo.nl

boekingsbureau@e-nemo.nl