



Zweven en zwaartekracht

Doelgroep

Dit educatieve programma is bestemd voor groep 5 t/m 8. Onze begeleiders stemmen de opdrachten af op het niveau van uw groep. Geef relevante informatie (leeftijden, hoogbegaafden, taalachterstanden, voorkennis als gevolg van een schoolproject, etc.) door aan ons bureau.

Praktische info

Sonnenborgh werkt met groepen van 15 leerlingen (of minder), dan kunnen alle leerlingen goed betrokken worden bij het programma en de demonstraties. Bij twee groepen verzorgen we een parallel programma zodat een klas toch tegelijk op bezoek kan komen. Wij zorgen voor een begeleider per groep en verwachten ook een begeleider per groep van de school.



Wij verzoeken u op school al een groepsindeling te maken. Het programma duurt 90 minuten.

Leerdoelen

Alle educatieve programma's van Sonnenborgh brengen uw leerlingen op interactieve wijze in aanraking met wetenschap. Onderzoekend leren en wetenschappelijk denken staan centraal. In 'Zweven en zwaartekracht' doen we dit aan de hand van zwaartekracht. Voelt zwaartekracht overal hetzelfde? En wat heeft dat met zweven en gewichtloosheid te maken?

De leerlingen denken na over de vraag wat zwaartekracht en gewicht(loosheid) is en ervaren zo een wetenschappelijke onderzoekende denkhouding.

De leerlingen onderzoeken enkele aspecten van gewichtloosheid waar een astronaut mee te maken heeft.

De leerlingen leren dat 'onder' en 'boven' begrippen zijn die iets met zwaartekracht te maken hebben.

De leerlingen ervaren enthousiasme over het heelal.

De leerlingen ervaren hoe het is om door een echte telescoop te kijken.

De activiteiten dragen direct bij aan de kerndoelen 42 (leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur) en 46 (leren dat de positie van de aarde ten opzichte van de zon leidt tot natuurverschijnselen, zoals seizoenen en dag-/nachtritme).

Daarnaast ondersteunt begrip van effecten van zwaartekracht op het lichaam kerndoelen 40 en 41.

Vorbereiding in de klas

Ter voorbereiding op deze les kunt u alvast eens kijken naar onze Nederlandse astronaut André Kuipers in ruimtestation ISS. Bijvoorbeeld naar <https://www.youtube.com/watch?v=8M8qDvhZe2w>. Vraag de leerlingen te letten op alles wat anders gaat of er anders uitziet dan op aarde. Kunnen zij een verklaring hiervoor bedenken? Wees niet bang dat u informatie behandelt die ook op Sonnenborgh aan bod zal komen. De ervaring leert juist dat herhaling bij abstracte



begrippen als zwaartekracht en gewichtloosheid alleen maar helpt om de verdere informatie goed te laten landen.

Mocht u tijdens de voorbereidingen op vragen stuiten die u zelf niet kunt beantwoorden, mail ze dan uiterlijk twee dagen van te voren naar info@sonnenborgh.nl. De begeleider doet dan zijn best deze vragen mee te nemen in het programma.

U ontvangt bij dit document een leerling-doeboekje. Dit kunt u uitprinten met de volgende printopties:

- Af te drukken pagina's: alle
- Aangepaste schaal: 100%
- Op beide zijden afdrukken
- Spiegelen over de korte zijde
- Automatische of liggende stand



De pagina's 2 t/m 5 kunt u op school voor het bezoek al invullen. De pagina's 6 t/m 8 kunt u gebruiken als verwerkende les na het bezoek aan Sonnenborgh.

Inhoud van het programma bij Sonnenborgh

Het programma bestaat uit drie onderdelen, die elk ongeveer 30 minuten in beslag nemen. Bij sommige onderdelen gaan de leerlingen in groepen van maximaal 15 leerlingen uiteen. De volgorde wisselt dan ook.

Denktijd

In onze collegezaal vindt een interactieve lezing plaats. Uw leerlingen worden uitgedaagd mee te denken, en er wordt het een en ander gedemonstreerd.

Kijktijd

Daarnaast gaan uw leerlingen door een echte telescoop kijken. Ze zien wat daar allemaal bij komt kijken en worden ook hier uitgedaagd om mee te denken. Het planetarium kan soms ook nog bezocht worden (wanneer de projector niet op reis is).

Doetijd

De leerlingen gaan ballonraketten ontwerpen. Welke raket vliegt het hardst of het hoogst? Wat is het effect van verschillende vormen vleugels? Werkt het beter met veel of minder lucht? Elke ronde kun je je ontwerp weer verbeteren.



Tips voor nabespreking/verwerking in de klas

Bespreken doeboekje

Pagina 2:

Vele creatieve antwoorden mogelijk, leuk om die te inventariseren. Bijv.:

- Alle meubilair komt los van de grond.
- Je pen schrijft niet meer (inkt wordt niet meer in de schrijfkop getrokken).
- Koffie zweeft uit je kopje.
- Je kunt plafond en vloer ook als wand (met kastjes/posters) gaan benutten.
- Je krijgt hoofdpijn (bloed verdeelt gelijkmatig over je lichaam, zoveel bloed in je hoofd ben je niet gewend).
- Haren hangen niet meer omlaag, veel meisjes willen een staartje.
- Brillen blijven niet meer goed op neuzen zitten.

Pagina 3:

Op <https://www.reuzenplaneten.nl/gewicht.html> kunnen de leerlingen de gewichten ook opzoeken.

Pagina 4-5:

Je kunt zweven op lucht, met een parachute bijvoorbeeld. Een ballon gaat omhoog zolang de lucht in de ballon lichter is dan de lucht in de omgeving. Bij een heliumballon komt dat doordat helium minder weegt dan ons luchtmengsel. Bij een luchtballon laat men de lucht uitzetten door de lucht te verwarmen. Warme lucht is lichter dan koude (compactere) lucht. Op een schommel zweef je even als je weer naar beneden 'valt'. In gewichtloosheid zweef je, zoals astronauten in het ruimtestation.

Pagina 6 juiste antwoorden zijn:

Astronaut 1 springt van de flat zonder **BEGINSNELHEID**, hij valt naar beneden. Astronaut 2 neemt een flinke aanloop. Hij heeft snelheid, maar die is niet hoog genoeg. De **ZWAARTEKRACHT** wint, ook hij stort naar beneden.

Astronaut 4 heeft zijn raketjes te hard staan, hij gaat te **SNEL**, ontsnapt aan de zwaartekracht en vliegt weg.

Astronaut 3 heeft zijn raketjes precies goed afgesteld. De zwaartekracht en zijn snelheid zijn precies in **BALANS** waardoor hij om de aarde heen blijft vallen en dus in een stabiele baan om de aarde draait.

Pagina 7:

Een mooi moment om te kijken hoe goed leerlingen waarnemen. Laat ze desnoods nogmaals de proef herhalen. Zijn ze in staat verschillende gewaarwordingen te benoemen? Ook leuk om tabellen en grafieken op het bord te maken. Wie had er allemaal last van ... Welk percentage wel/niet.

Pagina 8:

Ook hier veel creatieve antwoorden mogelijk. Zoek een met Google afbeeldingen op zoekterm 'workout in ISS' en je ziet de verschillende manieren die astronauten toepassen om hun spieren niet te laten verslappen en hun botten sterk te houden.

Vervolgonderzoek parachute

Wanneer astronauten terugkeren naar aarde met hun capsule, worden vaak parachutes ingezet om de capsule zachtjes te laten landen. Laat de leerlingen een parachute ontwerpen om een piepschuimbol zachtjes te laten landen. Ze kunnen over de volgende zaken nadenken (zie bijlage met foto's):

- Hoeveel parachutes wil je gebruiken?
- Welke vorm?
- Hoeveel gaten erin?
- Hoeveel touw?
- Hoe groot?
- Welk materiaal?

Test de parachutes en daag de leerlingen uit om goed waar te nemen. Probeer ook eerlijke proeven te bedenken om parachutes te kunnen vergelijken. In een eerlijke proef is er sprake van één variabele. Dus vergelijk twee parachutes die maar op één van bovenstaande punten verschillen.

En verder...

Een leuke ervaring gehad op Sonnenborgh? Help ons verder met een tweet of een berichtje op Instagram of Facebook.

Wist u dat we nog meer educatieve programma's hebben voor groep 5 t/m 8? Elk programma duurt anderhalf uur en bestaat uit drie onderdelen: interactief leren met een werkboekje, zelf proeven doen en een kijkervaring met een telescoop.

- 'Leve(n) de planeten' gaat over de mogelijkheden van leven op andere planeten (dit programma bieden we zowel op school, als op Sonnenborgh aan).
- 'Gezichten van de maan' geeft uitleg over de schijngestalten van de maan.
- 'Ster in beeld' gaat over sterren en sterrenbeelden.
- 'Meten wordt weten' gaat over het weer.

Daarnaast hebben we ook een programma voor groep 1 en 2. Het programma 'Dag Sonnie!' gaat over dag en nacht en duurt een uur, waarin de leerlingen zelf twee kleine onderzoekjes doen. Dit programma bieden we zowel op school als op Sonnenborgh aan. Sonnenborgh beschikt ook over een mobiel planetarium, waarmee een van onze medewerkers uw school kan bezoeken. Zo kunnen meerdere groepen een indrukwekkende reis door het heelal maken.



Wilt u zelf meer lessen sterrenkunde op school geven? Wij bevelen u het boek 'Sterren in de klas' van Karin Heesakkers van harte aan. Dit boek is onder andere bij Sonnenborgh te koop. Een preview van het boek is te vinden op

www.sterrenindeklas.nl.

Kijk voor meer informatie over de educatieve programma's en het mobiel planetarium op www.sonnenborgh.nl.

Bijlage parachutefoto's

