



Les in het kort

De leerlingen bouwen een waterraket om die vervolgens te lanceren. De waterraket kan worden beoordeeld op kracht (hoe hoog komt de raket of hoe lang is hij in de lucht?), inventiviteit (iets bedacht en toegevoegd, bijvoorbeeld een parachute) en esthetiek.

Doel

De leerlingen leren door het bouwen en lanceren van een waterraket de kracht van luchtdruk kennen. Ze weten dat het onderzoek in les 6.6 de basis is voor deze toepassing.

Materialen

Per leerling of per tweetal:

Voor de raket

- PET-fles
- Materiaal om de raket te versieren
- Gekleurd papier/karton
- Schaar
- Lijm

Voor de lancering

- Geprepareerde kurk met ballenpompnaald
- Fietspomp
- Verloopstukje voor de fietspomp

- (Hand)boortje
- Broodmes of zaag
- Lanceerplatform

Tijd

35 minuten voor inleiding en bouw, daarna variabel, afhankelijk van de grootte van de groep; dit in verband met de lanceertijd.

Plaats

Bouw in het klaslokaal. Lancering buiten (veld, schoolplein).

Vorbereiding

- ♦ Lees de Achtergrondinformatie voor het prepareren van de kurk en het lanceren.
- ♦ Verzamel het materiaal.
- ♦ Bouw het lanceerplatform en prepareer de kurk.

Veiligheid

Wijs de leerlingen op het volgende:

- ♦ De raket kan soms hard wegschieten, wees voorzichtig.
- ♦ Houd bij de lancering voldoende afstand.
- ♦ Zorg dat er genoeg ruimte is om de raket af te kunnen schieten.
- ♦ Richt de raket niet op mensen of dieren!

**Tijd****Lesinhoud****5 min.****Introductie**

Korte terugblik op de vorige les, wijs op de kracht van de luchtdruk. Wijs bijvoorbeeld op het omgekeerde glas uit les 6.6. Geef het doel van de les aan.

Instructie

Leg uit dat door te pompen de luchtdruk vergroot kan worden (bar). Vertel de leerlingen dat ze een raket gaan bouwen. "Maak van de PET-fles een raket. Denk aan stroomlijning." Wijs op de mogelijkheid de raket te versieren of te stroomlijnen: "Waarom heeft een raket een spitse neus?"

30 min.**Uitvoering**

De leerlingen bouwen de raket. Loop rond en assisteer waar nodig.

Variabel**Presentatie**

De leerlingen vullen de raket met water. Ga met de leerlingen naar het schoolplein. In tweetallen lanceren ze de raketten. Benadruk het veiligheidsaspect. "Je kunt de hoogte meten door te schatten en te vergelijken" (door de vliegtijd te meten). "Hoe hoog is het schoolgebouw? Hoe hoog is de boom?"

Variant 1: De waterraket kan worden beoordeeld op kracht (hoe hoog komt de raket?), inventiviteit (iets bedacht, toegevoegd, bijvoorbeeld een parachute) en esthetiek.

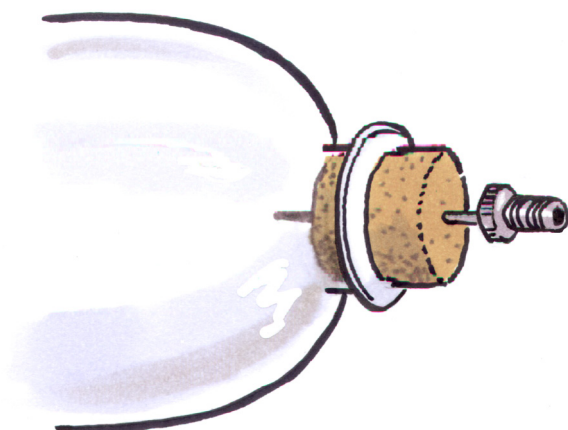
Bepaal van te voren met de leerlingen hoe beoordeeld gaat worden.

Variant 2: Lanceer twee raketten tegelijkertijd en vergelijk de hoogte.

Achtergrondinformatie

- ◆ **Preparatie kurk:**

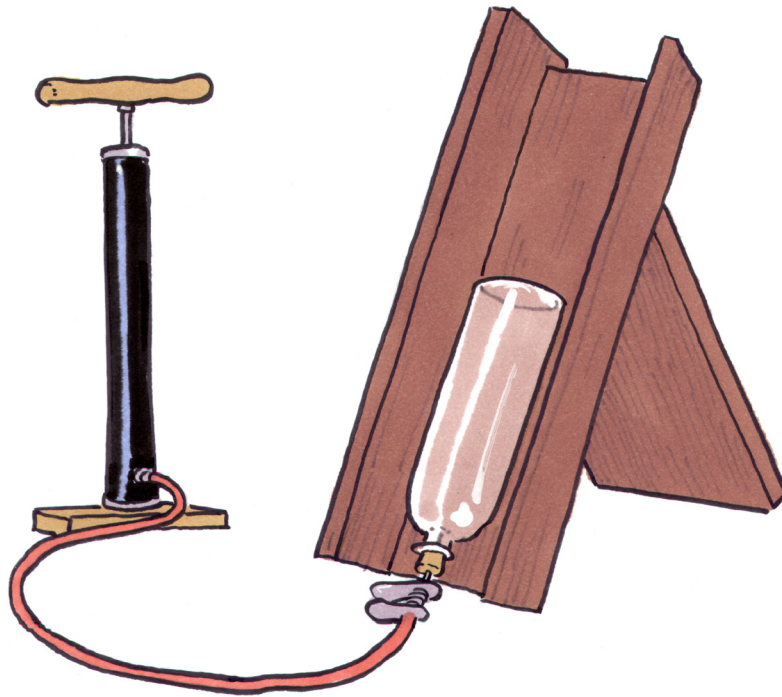
Snijd met het broodmes/zaagje iets van de kurk af. De naald van de ballenpomp moet uit de kurk kunnen steken. Boor met het boortje een gaatje in de lengterichting van de kurk. Zorg er voor dat het gaatje niet te groot is; de naald moet goed vast komen te zitten. Soms raakt de naald verstopt met kurk. Blaas hard in de naald om te ontstoppen. In plaats van de naald van een ballenpomp kan voor een ventiel van een binnenband (fietsventiel) gekozen worden.





- ◆ Lanceerplatform:

Als lanceerplatform kan een schuine plank dienen. De waterraket ligt op de schuine plank. Door opstaande randen te maken wordt voorkomen dat de raket van de plank glijdt. Een alternatief is twee haaks op elkaar gemonteerde planken, die een goot vormen.



- ◆ Lancering:

Vul de fles voor een derde deel met water. Duw de kurk stevig in de fles. Draai het verloopstukje op de naald van de ballenpomp. Maak de fietspomp vast aan het verloopstukje.

Bij gebruik van een fietsventiel: verbind het ventiel met de slang van de fietspomp.

Plaats de raket omgekeerd op het lanceerplatform. Pomp lucht in waterraket. Als de luchtdruk groot genoeg is, schiet de raket de lucht in.

De lucht gaat bovenin de fles zitten en duwt het water naar beneden. Op een gegeven moment wordt de druk zo hoog dat de kurk met kracht van de fles wordt geduwd. Nu stroomt het water, voortgestuwd door de lucht met grote snelheid naar buiten. De fles zet zich hiermee af en beweegt daardoor zelf de andere kant op.

Luchtdruk wordt gemeten in hectopascal/millibar. De luchtdruk om ons heen is ongeveer 1000 hectopascal. De luchtdruk kan verschillen, we spreken van hoge en lagedrukgebieden.

We meten dit met een barometer. Vroeger werd de luchtdruk gemeten in millibar.