

DE ZWAARSTE MILLILITER

Soort: Uitdaging
Onderwerp: Metriek stelsel
Hoofdstuk: -

INTRODUCTIE

Eén liter is één kilo. Toch? Veel mensen denken dat één liter altijd één kilogram weegt, maar dat is niet waar. Voor water klopt het ruwweg, maar voor andere stoffen niet. Eén liter kan ook meer of minder dan één kilogram wegen. Eén liter slagroom, bijvoorbeeld, weegt minder dan één kilo, maar één liter kwik is veel zwaarder dan een kilo.

In dit experiment onderzoeken de leerlingen hoe gewicht en volume samenhangen. Dat doen ze aan de hand van een uitdaging: Wie neemt de zwaarste 100 milliliter mee naar school?

BENODIGDHEDEN

- Weegschaal
- Maatbeker met water voor de vaste stoffen
- Maatbeker voor de vloeistoffen

ONDERZOEKSVRAAG

Wie neemt de zwaarste 100 milliliter mee naar school?

LESAANPAK

Introductie van de uitdaging

De uitdaging bestaat uit twee onderdelen. Geef eerst de leerlingen de uitdaging mee als huiswerk. Introduceer de onderzoeksvraag in de les. Vertel dat u een wedstrijd houdt. Geef de leerlingen de opdracht op zoek te gaan naar 'de zwaarste 100 milliliter' thuis. Deze stof nemen ze mee naar school.

In de volgende les bespreekt u de uitslag met de leerlingen en wordt de winnaar bekendgemaakt.

Regels

- Je mag een vaste of vloeibare stof meenemen.
- Als je iets vast meeneemt, dan is het lastig om te zorgen dat het precies 100 ml is. Zorg dat het voorwerp tussen de 50 en 150 milliliter is.
- Wat je meeneemt, moet meetbaar zijn.
- Als je iets vloeibaars meeneemt, gebruik dan een stevig bakje, plastic fles of andere verpakking die goed afsluitbaar is en niet makkelijk kapot gaat. Sluit eventueel extra goed af met tape of plakband. Voorkom dat de inhoud gaat lekken in je tas.

KERNINZICHTEN EN DOELEN

Bij dit experiment staan de volgende kerninzichten en doelen centraal:

- Je leert keuzes te maken in de opzet van een onderzoek om het rekenwerk te vereenvoudigen.
- De volgende kerninzichten staan centraal:
 - Hoeveel is een liter?
 - Hoeveel is een kilo?
- Je leert dat er een relatie is tussen gewicht en inhoud (vaste verhouding voor bepaalde stoffen, maar niet elke liter is even zwaar)

Verkennen van de onderzoeksvraag

Verken met de klas de onderzoeksvraag.

1. Leg de stelling voor: één liter is één kilo. Wie is het eens met de stelling? Wie niet? Laat hen uitleggen waarom. Beide groepen hebben gelijk. Als het om water gaat, is een liter ongeveer een kilo, maar voor andere substanties geldt dat niet. Laat de leerlingen voorbeelden opnoemen. Vraag hen of hun voorbeeld lichter of zwaarder is dan een kilo en laat hen dat uitleggen.
2. Bekijk samen de meegenomen voorwerpen en vloeistoffen. Wie heeft volgens de leerlingen de 'zwaarste millimeter' meegenomen? En wie de lichtste? Maak een overzicht. Welke leerling wint de uitdaging, denken ze?
3. Laat eventueel de leerlingen in groepjes deze vraag bespreken en per groepje hun winnaar kiezen.

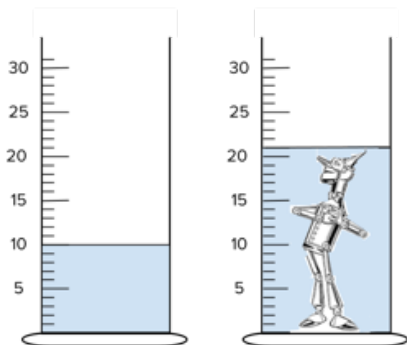


Uitwerken & uitvoeren: leerlingen bepalen het volume en berekenen de uitslag

Stap 1: het volume bepalen

Bepaal eerst het volume van de vaste stoffen.

Zeker bij grillig gevormde vaste stoffen is het lastig het volume te bepalen. Vraag: Hoe kun je het volume van deze voorwerpen toch uitrekenen? Leg uit dat je dat doet door een maatbeker met water te vullen. Het is daarbij belangrijk dat de leerlingen de maat goed aflezen.



De vloeistoffen kunnen in een maatbeker worden aflezen.

Stap 2: De winnaar uitrekenen

Bepaal van de meegebrachte voorwerpen en vloeistoffen het gewicht. De vaste stoffen zullen niet precies 100 milliliter zijn. Reken deze stoffen met de leerlingen om. Stel een jury samen, die het omrekenen op zich neemt. Stel de jury bijvoorbeeld samen uit leerlingen die niets hebben meegenomen. U kunt daarnaast ook een schaduwjury instellen om de berekeningen te controleren. De jury noteert de uitslagen goed zichtbaar voor de andere leerlingen.

Als alle stoffen zijn omgerekend, maakt de juryleden bekend wie de winnaar van de uitdaging is.

Reflectie op uitkomsten en werkwijze

Neem het overzicht erbij, dat u aan het begin van de les heeft gemaakt. Vergelijk de berekeningen met de eerder gemaakte schattingen. Klopt de uitslag met de schattingen van de leerlingen? Hoeveel leerlingen hebben de winnaar goed voorspeld?

Bespreek wat de beste tactiek was. Wat was de aanpak van het winnaar? Wat kunnen de anderen daarvan leren?

Bij dit experiment gaat het over het besef dat er een verhouding is tussen het gewicht en volume. Die verhouding is vast voor een bepaalde stof, maar verschilt per soort stof. Dat noem je de dichtheid (of soortelijk gewicht). Die stoffeigenschap/dichtheid van een stof kun je in tabellen opzoeken.

De leerlingen die een vaste stof meenamen, moesten zorgen dat deze tussen de 50 en 150 milliliter was. Hoe hebben ze dat gedaan? Hebben ze de vorm proberen op te meten? Of hebben ze, net als in de les, een maatbeker gevuld met water om te meten?

Blik eventueel ook terug op de gemaakte verhoudingsberekeningen. Daarvoor kunt u dubbele getallenstroken gebruiken. Bespreek daarbij eventueel of ze nog meer situaties kennen waarin ze dit soort berekeningen zouden kunnen gebruiken.