

DE INHOUD VAN DE BOL PROEFONDERVINDELIJK BEREKENEN

Luc Cielen

Meetkunde zesde klas

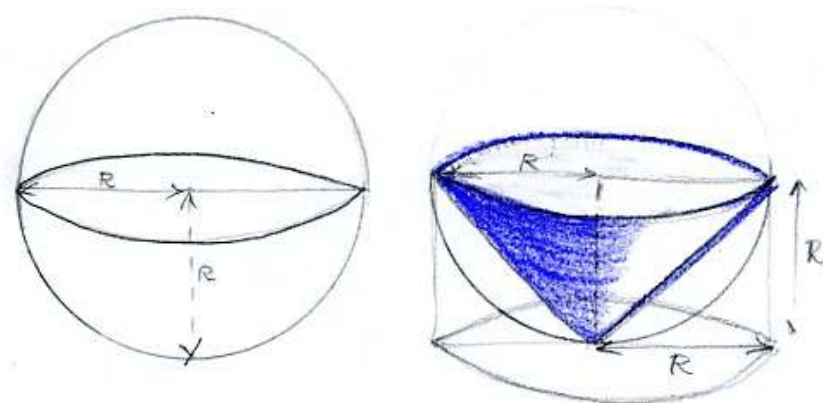
Om de inhoud van een bol te berekenen vertrekken we van de inhoud van een kegel (die zelf proefondervindelijk is afgeleid van de inhoud van een cilinder nl. de inhoud van een kegel = 1/3 van de inhoud van de cilinder met zelfde grondoppervlak en hoogte).

In de loop van de zesde klas hebben we driemaal een bol nodig. Als we de kinderen 1 bol geven, komen we toe voor zowel meetkunde, fysica als aardrijkskunde. Een bol uit piepschuim zoals in plantenwinkels of hobbywinkels te koop is, kan eerst dienen voor meetkunde en dan voor fysica (of eerst fysica en daarna meetkunde) en tot slot in aardrijkskunde om een wereldbol te tekenen of te schilderen (eerst een grondlaag aanbrengen, dan daarop tekenen en/of schilderen).



Inhoud berekenen.

Een halve bol en een kegel met dezelfde straal (en hoogte gelijk aan de straal). (de straal van de kegel = de binnenstraal van de bol). De kegel maak je uit tekenpapier.



Vul de kegel met fijn zand (*zand om te zandstralen is ideaal*) of water en giet hem over in de halve bol. Je kan dit 2 x doen om de halve bol exact te vullen. De inhoud van een halve bol is dan ook gelijk aan tweemaal de inhoud van de kegel. De inhoud van de hele bol is dus gelijk aan VIERMAAL de inhoud van de kegel.

Dit kun je in een formule omzetten door volgende stappen te zetten.

Inhoud van een cilinder is: oppervlakte grondvlak x hoogte.

Dat is: $\pi R^2 \times H$

of: $\pi R^2 \times R$ (aangezien H in een bol gelijk is aan R en deze cilinder als basis een cirkel heeft die even groot is als de cirkel op de middellijn van de bol).

Of nog korter: πR^3

Inhoud van een kegel is een derde van de cilinder (met zelfde basis en zelfde hoogte):

dat is in dit geval: $\frac{\pi R^3}{3}$

In een halve bol gaan 2 kegels.

De formule voor de inhoud van een **halve bol** is dan:

$$\begin{aligned} & \text{tweemaal de inhoud van de kegel} \\ & = 2 \times \frac{\pi R^3}{3} \end{aligned}$$

$$= \frac{2\pi R^3}{3}$$

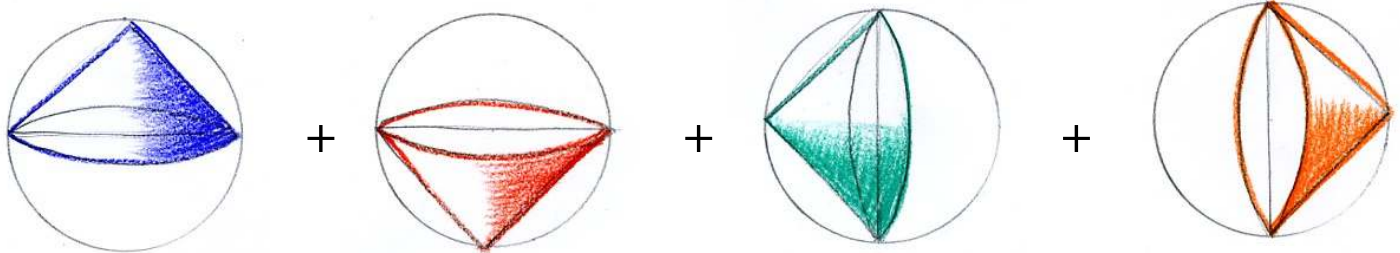
De formule voor de inhoud van de hele bol is dan:

$$2 \times \frac{2\pi R^3}{3} \text{ of}$$

$$= \frac{4\pi R^3}{3}$$

Wat betekent dit eigenlijk?

De inhoud van een bol is gelijk aan de **inhoud van 4 kegels** met als grondvlak de cirkel op de middellijn van de bol. Visueel kun je dit zo voorstellen:



De inhoud van een bol is gelijk aan de som van de inhouden van de vier kegels op de middellijn

Anders gezegd: de inhoud van de bol is gelijk aan **viermaal** de **oppervlakte van de cirkel** op de middellijn **x R gedeeld door 3**. In de figuur hierboven zie je dat er 4 cirkels als basis dienen voor de kegels. Die 4 cirkels zijn even groot en de hoogte van elke kegel is gelijk aan de straal.

Nog anders gezegd: Als je naar de formule kijkt, zie je dat de inhoud van een bol gelijk aan de **oppervlakte van de bol** ($= 4\pi R^2$) **x R gedeeld door 3**. Want $4\pi R^3$ is hetzelfde als $4\pi R^2 \times R$. En $4\pi R^2$ is de oppervlakte van de bol.

Of ten slotte nog anders gezegd:

De inhoud van een bol is gelijk aan de **inhoud van een cilinder** met de hoogte van de straal **plus een kegel** met dezelfde hoogte.

Visueel ziet dat er zo uit:

