

4.5 Inhoud

Inleiding

Je hebt nu voor je ontwerpwedstrijd diverse verpakkingen voorbij zien komen. En je hebt ze al zelf gemaakt met behulp van bouwplaatjes.

Maar soms moet je weten hoeveel er in kan. Bijvoorbeeld als het een verpakking van melk of suiker of hagelslag moet worden. Je gebruik dan de eenheidskubus van 1 cm^3 , dus van 1 cm bij 1 cm bij 1 cm. En je probeert te bedenken hoeveel van die eenheidskubusjes er in zouden passen.



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- de inhoud (het volume) van een balk, een halve balk, een cilinder en daaruit samengestelde figuren berekenen;
- eenheden voor inhoud gebruiken en ze naar elkaar omrekenen.

Voorkennis

- de belangrijkste namen van ruimtelijke figuren, zoals kubus, balk, piramide, prisma, cilinder, kegel en bol en deze figuren herkennen;
- hoekpunten, grensvlakken en ribben van ruimtelijke figuren herkennen, berekenen en benoemen;
- correcte uitslagen van ruimtelijke figuren herkennen en maken.

Verkennen

Opgave V1

Je ziet een doosje hagelslag van Venz (het bedrijf dat in 1936 voor het eerst chocolade-hagelslag op de markt bracht) in de vorm van een balk. Neem voor de afmetingen van de rechthoekige voorkant 10 cm breed en 20 cm hoog. De diepte van het doosje is 8 cm. Je wilt weten hoeveel cm^3 de inhoud van dit doosje is.

- Hoeveel eenheidskubusjes van 1 cm^3 passen er op de bodem van 20 cm bij 17 cm?
- Hoeveel van die lagen eenheidskubusjes moet je op elkaar stapelen om het doosje te vullen?
- Hoeveel cm^3 is dus de inhoud van dit pakje hagelslag?

De werkelijke afmetingen van dit pakje hagelslag komen niet netjes op hele cm uit. Neem een pakje van 5,5 bij 9,5 bij 18,4 cm.

- Hoeveel cm^3 bedraagt dan de inhoud?
- Hoeveel cm^2 bedraagt de totale oppervlakte van zo'n doosje?

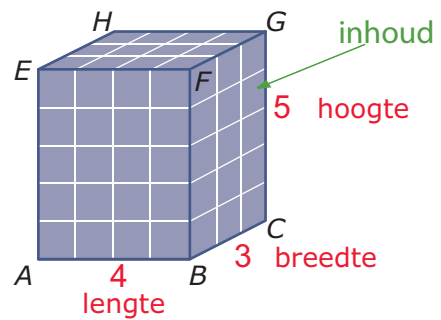
Uitleg 1

De inhoud of het volume van deze balk $ABCD.EFGH$ bepaal je door te tellen hoeveel eenheidskubussen van 1 bij 1 bij 1 er in passen.

In balk $ABCD.EFGH$ passen $4 \times 3 \times 5 = 60$ eenheidskubussen.

Als een eenheidskubus 1 m bij 1 m bij 1 m voorstelt, dan heeft een eenheidskubus een inhoud van 1 m^3 (spreek uit: kubieke meter).

De balk $ABCD.EFGH$ heeft dan een inhoud van 60 m^3 .



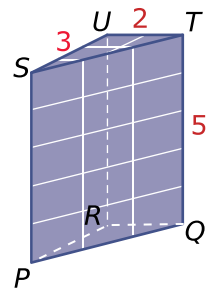
Figuur 2

Om de inhoud van de halve balk $PQR.STU$ te berekenen, kun je er een hele balk omheen tekenen met een grondvlak van 2 bij 3 en een hoogte van 5. De inhoud van $PQR.STU$ is $\frac{1}{2} \times 2 \times 3 \times 5 = 15$ eenheidskubussen. Van een balk en een halve balk kun je de inhoud berekenen door de oppervlakte van het grondvlak met de hoogte te vermenigvuldigen.

Veel prisma's kun je in balken en halve balken verdelen.

Dan is: *inhoud (prisma) = oppervlakte grondvlak $\times$ hoogte*.

Let er wel op dat het grondvlak van een prisma niet altijd het ondervlak is. Een prisma kan op zijn kant liggen!



Figuur 3

Opgave 1

Van balk $ABCD.EFGH$ is $AB = 6$, $BC = 4$ en $CG = 3$ eenheden.

- Bereken de inhoud van deze balk.
- Het prisma $ABC.EFG$ is een halve balk. Hoeveel bedraagt de inhoud van dit prisma?
- Laat zien dat je de inhoud van de balk en de halve balk kunt berekenen door de oppervlakte van het grondvlak met de hoogte te vermenigvuldigen.
- Veronderstel dat elke eenheidskubus een inhoud heeft van 2 cm^3 (kubieke centimeter). Hoeveel bedraagt dan de inhoud van de balk?

Opgave 2

Van balk $ABCD.EFGH$ is $AB = 6,5$, $BC = 4,2$ en $CG = 3,1$ eenheden.

- Bereken de inhoud van deze balk.
- In de balk bevindt zich een prisma. Het prisma $ABC.EFG$ is een halve balk. Hoeveel bedraagt de inhoud van dit prisma?
- Veronderstel dat elke eenheidskubus een inhoud heeft van 1 cm^3 . Hoeveel bedraagt dan de inhoud van het prisma?

Uitleg 2

De kubieke meter (m^3) is de standaardmaat voor inhoud (volume). Een kubieke meter is eigenlijk een kubus van 1 m bij 1 m bij 1 m.

Een kubus van 1 m bij 1 m bij 1 m kun je opdelen in kleinere kubussen van. Bijvoorbeeld van 1 dm bij 1 dm bij 1 dm.

Je ziet: $1 \text{ m}^3 = 10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} = 1000 \text{ dm}^3$.

Ook: $1 \text{ m}^3 = 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 1000000 \text{ cm}^3$.

Omrekenen van volume-eenheden gaat in stappen van 1000.

Een andere belangrijke inhoudsmaat is de liter (L).

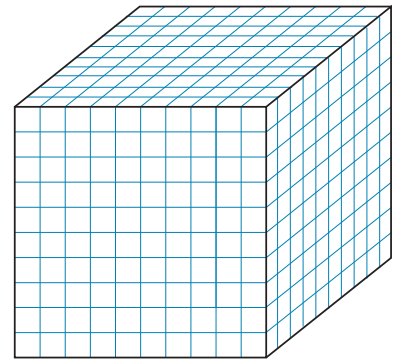
1 liter is precies 1 dm^3 .

Dus: $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ L}$.

Bij de liter kun je weer met voorvoegsels werken, zoals:

$1 \text{ L} = 10 \text{ dL} = 100 \text{ cL} = 1000 \text{ mL}$.

Merk op: $1 \text{ mL} = 0,001 \text{ L} = 0,001 \text{ dm}^3 = 1 \text{ cm}^3$.



Figuur 4

Opgave 3

De standaard inhoudsmaat is de kubieke meter. Die is afgeleid van de standaard lengtemaat, de meter.

- a Hoeveel cm^3 is 1 m^3 ?
- b Hoeveel m^3 is 1 cm^3 ?
- c Hoeveel cm^3 gaan er in 1 dm^3 ?
- d Hoeveel mL gaan er in 1 L? Hoeveel cm^3 is 1 mL?

Opgave 4

Reken om.

- a $321 \text{ cm}^3 = \dots \text{ L}$
- b $15540 \text{ cm}^3 = \dots \text{ m}^3$
- c $34,1 \text{ L} = \dots \text{ cm}^3$

Theorie en voorbeelden

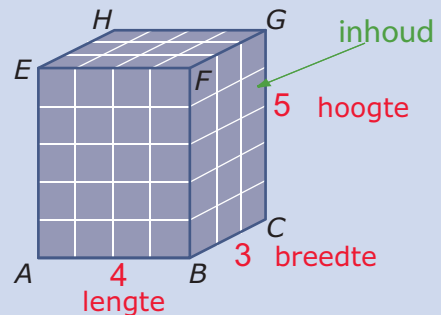
Om te onthouden

Om de **inhoud** van een lichaam te bepalen, tel je hoeveel kubusjes van 1 bij 1 bij 1 erin passen. In plaats van inhoud zeg je ook wel **volume**.

Bij een balk kun je het aantal **eenheidskubussen** snel tellen.

Je vindt het volume zo:

$$\begin{aligned} \text{inhoud} &= \text{lengte} \times \text{breedte} \times \text{hoogte} \\ &= \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}. \end{aligned}$$



Figuur 5

De inhoud van veel ruimtelijke figuren kun je berekenen door ze op te delen in hele en halve balken. Ook voor dit prisma geldt:

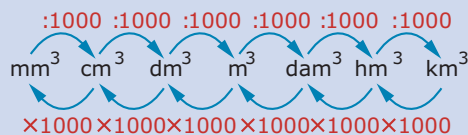
$$\text{inhoud (prisma)} = \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}.$$

De standaard **inhoudseenheid** of **volume-eenheid** is de kubieke meter (m^3). Een **kubieke meter** is een kubus van 1 m bij 1 m bij 1 m.

$$\text{En dus is: } 1 \text{ m}^3 = 10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} = 1000 \text{ dm}^3.$$

$$\text{Zo is ook: } 1 \text{ dm}^3 = 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 1000 \text{ cm}^3.$$

Je kunt dus stapsgewijs omrekenen door met 1000 te vermenigvuldigen of erdoor te delen.



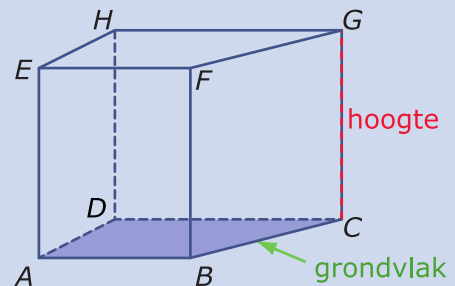
Figuur 7

Een andere belangrijke inhoudsmaat is de **liter** (L).

$$1 \text{ liter is precies } 1 \text{ dm}^3$$

$$\text{En: } 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ L}.$$

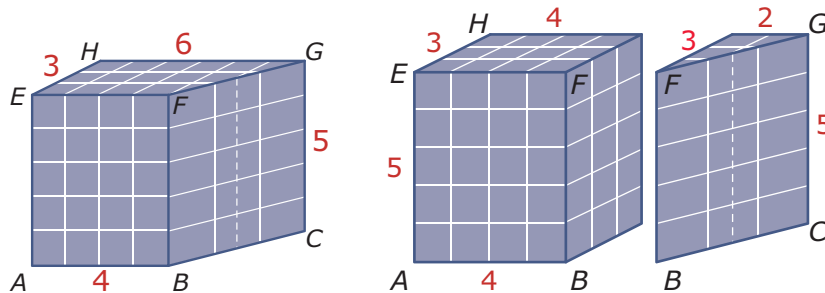
Bij de inhoudsmaat liter kun je weer met voorvoegsels werken, dus: $1 \text{ L} = 10 \text{ dL} = 100 \text{ cL} = 1000 \text{ mL}$.



Figuur 6

Voorbeeld 1

Om de inhoud van prisma $ABCD.EFGH$ te bepalen, kun je hem te verdelen in een hele balk en een halve balk. Je kunt ook gebruik maken van grondvlak en hoogte.



Figuur 8

Bereken het volume van dit prisma.

Antwoord

De inhoud van prisma $ABCD.EFGH$ kun je bepalen door het volume van de balk en dat van de halve balk apart uit te rekenen:

- de inhoud van de balk van 4 bij 3 bij 5 is $4 \times 3 \times 5 = 60$;
- de inhoud van de halve balk van 2 bij 3 bij 5 is: $\frac{1}{2} \times 2 \times 3 \times 5 = 15$.

De totale inhoud van prisma $ABCD.EFGH$ is dus: $60 + 15 = 75$ eenheden.

Je kunt ook gebruik maken van *inhoud (prisma) = oppervlakte grondvlak $\times$ hoogte*.

Als elke eenheidskubus 1 m bij 1 m bij 1 m is, heeft een eenheidskubus een inhoud van 1 m^3 . Dus het volume van $ABCD.EFGH$ is dan $75 \times 1 = 75 \text{ m}^3$.

Opgave 5

Bekijk het prisma in [Voorbeeld 1](#).

- Bereken de inhoud van dit prisma door *inhoud = grondvlak $\times$ hoogte* te gebruiken.
- Bereken de inhoud van dit prisma als de precieze afmetingen zijn: $AB = 4,1 \text{ cm}$, $AE = 5,1 \text{ cm}$, $AD = 2,9 \text{ cm}$ en $HG = 6,3 \text{ cm}$.

Opgave 6

Je ziet een stapel munten. Elke munt is 0,233 cm dik en heeft twee cirkelvormige kanten met een oppervlakte van elk ongeveer $4,25 \text{ cm}^2$.

- Hoe hoog zou een stapel van vijftig euromunten zijn?
- Leg uit dat de inhoud van zo'n stapel euromunten gelijk is aan $4,25 \times 11,65 \text{ cm}^3$.
- Leg uit waarom je *inhoud (prisma) = oppervlakte grondvlak $\times$ hoogte* kunt toe-
passen op alle ruimtelijke figuren die er uit zien als een stapel van dezelfde
vlakjes boven elkaar.



Figuur 9

Opgave 7

Dit blik is een cilinder met een grondvlak van $78,5 \text{ cm}^2$ en een hoogte van 8 cm. Bereken de inhoud van dit blik.



Figuur 10

Voorbeeld 2

Een handige manier om de inhoud van een (niet al te groot) lichaam te bepalen is met behulp van een maatbeker. Je vult een maatbeker voor een deel met water en leest de inhoud af. Dan dompel je het lichaam in het water onder en lees je nogmaals de inhoud af. Het verschil tussen beide waarden is de inhoud van het lichaam.

Vooral als de afmetingen van een lichaam onregelmatig zijn, is dit een handige methode. Het voorwerp moet wel helemaal onder water zitten en er mag geen water over de rand weglopen!

Je werkt dan met liters (L) of milliliters (mL).

Er geldt: $1 \text{ L} = 10 \text{ dL} = 100 \text{ cL} = 1000 \text{ mL}$ en $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$.



Figuur 11

Opgave 8

Een voorwerp wordt ondergedompeld in een grote kubusvormige bak water die met zijn grondvlak op een horizontaal tafelblad staat. De bak heeft ribben met een lengte van 20 cm. Voordat het voorwerp erin wordt gelegd, staat het water 10 cm boven het grondvlak van de kubus. Daarna staat het water 13 cm boven het grondvlak.

Hoeveel cm^3 bedraagt de inhoud van het voorwerp?

Opgave 9

Reken om.

- a $13,5 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3$
- b $135 \text{ cm}^3 = \dots \text{ dm}^3$
- c $135 \text{ mL} = \dots \text{ cm}^3$
- d $135 \text{ m}^3 = \dots \text{ L}$

Opgave 10

Het heeft geregend en op het platte dak van een school staat een laag water van 6 mm. Het dak van de school heeft een oppervlakte van 600 m^2 .

- a Hoeveel m^3 water ligt er dan op het dak?
Een liter water weegt 1 kg.
- b Hoe zwaar is de hoeveelheid water in totaal?

Verwerken

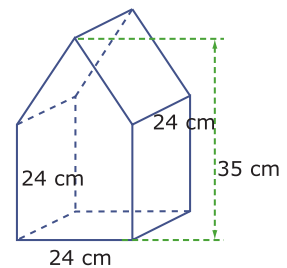
Opgave 11

Een pakje drinken heeft de vorm van een balk met een breedte van 3,5 cm, een lengte van 7,0 cm en een hoogte van 12,5 cm.

Hoeveel drinken gaat er in dit pakje?

Opgave 12

Bereken de inhoud van dit prisma. De onderkant is rechthoekig en alle verticale ribben staan daar loodrecht op.



Figuur 12

Opgave 13

Een ijzeren staaf heeft de vorm van een cilinder met een dwarsdoorsnede van $6,28 \text{ cm}^2$ en een lengte van 1,20 m. Elke cm^3 ijzer weegt 7,9 gram.

Hoe zwaar is deze staaf?

Opgave 14

Reken om.

- a $5 \text{ m}^3 = \dots \text{ cm}^3$
- b $12,5 \text{ mm}^3 = \dots \text{ m}^3$
- c $1246 \text{ mm}^3 = \dots \text{ L}$
- d $3,72 \text{ L} = \dots \text{ cm}^3$

Opgave 15

Een anderhalf literpak drinkyoghurt heeft de vorm van een rechthoekig blok met een bodem van 9,6 bij 8 cm en een hoogte van 19,5 cm.

Hoeveel liter drinkyoghurt gaat er in?



Figuur 13

Opgave 16

De minimale afmetingen van een schoollokaal zijn 7,2 m bij 7,5 m bij 3 m. Ga uit van een schoollokaal dat de vorm van een balk heeft.

- Hoe groot is de inhoud van het kleinst mogelijke schoollokaal? Geef je antwoord in kubieke decimeter nauwkeurig.
- Hoeveel m^2 is de muuroppervlakte van zo'n schoollokaal?

Toepassen

In dit drinkpakje zit 250 mL van een chocoladedrankje.

De ontwerper van deze verpakking moest er dus rekening mee houden dat het volume groot genoeg zou zijn. Neem voor de rechthoekige bodem van het pakje 5,2 cm bij 3,8 cm. De hoogte aan de voorkant is 12,5 cm en die aan de achterkant 13,5 cm.

Kan er nu inderdaad 250 mL in dit pakje?



Figuur 14

Opgave 17: Drinkpakje

Bekijk het drinkpakje in [Toepassen](#).

- Hoe heet de vorm van dit drinkpakje?
- Klopt het volume van dit drinkpakje?

Opgave 18: Cilindrische verpakkingen

Tennisballen zitten vaak in cilindervormige kokers met een diameter van 6,5 cm en een hoogte van 19,5 cm. Hoe maak je zo'n verpakking en hoe groot is de inhoud ervan?

De onderkant en de bovenkant van de verpakking zijn cirkels. De koker zelf maak je uit een rechthoekig stuk karton door het op te rollen.

Gebruik de volgende vuistregels:

omtrek cirkel $\approx 3,14 \times \text{diameter}$

oppervlakte cirkel $\approx 0,785 \times \text{diameter} \times \text{diameter}$

- Welke afmetingen moet het stuk karton voor de koker hebben?
- Hoeveel is het volume van zo'n koker voor tennisballen?

Testen

Opgave 19

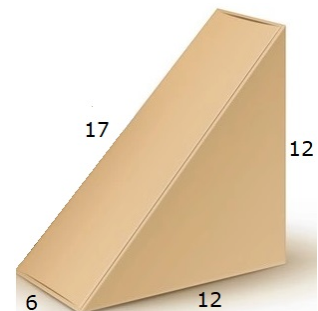
- Een bloembak heeft de vorm van een balk met een grondvlak van 2 bij 3 dm een hoogte van 4 dm. Hoe groot is de inhoud van deze bloembak?
- Een vuilnisbak heeft de vorm van een cilinder. De deksel heeft een oppervlakte van ongeveer $28,26 \text{ cm}^2$ en de vuilnisbak heeft een hoogte van 11 dm. Hoe groot is de inhoud van de cilinder in cm?

Opgave 20

Je ziet hier een doos in de vorm van een prisma. De afmetingen zijn in cm.

De voorkant is een rechthoekige driehoek.

Bereken het volume van deze doos zowel in cm^3 als in L.



Figuur 15



© 2025

Deze paragraaf is een onderdeel van het Math4All wiskundemateriaal.

Math4All stelt het op prijs als onvolkomenheden in het materiaal worden gemeld en ideeën voor verbeteringen in de content of dienstverlening kenbaar worden gemaakt. Klik op  in de marge bij de betreffende opgave. Uw mailprogramma wordt dan geopend waarbij het emailadres en onderwerp al zijn ingevuld. U hoeft alleen uw opmerkingen nog maar in te voeren.

Email: f.spijkers@math4all.nl

Met de Math4All Foliotraat kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij a.f.otten@math4all.nl een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.
