

Wiskunde

1 VMBO

Katern 3 / Opgaven

ConTeXt College





© 2024

Het auteursrecht op dit lesmateriaal berust bij Stichting Math4All. Math4All is derhalve de rechthebbende zoals bedoeld in de hieronder vermelde creative commons licentie.

Het lesmateriaal is met zorg samengesteld en getest. Stichting Math4All aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor onjuistheden en/of onvolledigheden in de module. Ook aanvaardt Math4All geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade, voortkomend uit (het gebruik van) dit lesmateriaal

Voor deze module geldt een Creative Commons Naamsvermelding Niet Commercieel 3.0 Nederland Licentie. (zie <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>).

Dit lesmateriaal is open, gratis en vrij toegankelijk lesmateriaal afkomstig van Stichting Math4All en is speciaal ontwikkeld voor het vak wiskunde in het voortgezet onderwijs. Het lesmateriaal op de website www.math4all.nl is afgestemd op kerndoelen wiskunde, tussendoelen wiskunde en eindtermen voor de vakken wiskunde A, B en C. Dit lesmateriaal is mediumneutraal ontwikkeld en op diverse manieren te bekijken en te gebruiken. Voor informatie en vragen kunt u contact opnemen via info@math4all.nl. Ook houden we ons altijd aanbevolen voor suggesties, verbeteringen en/of aanvullingen.

Voorwoord 3

1 Verhoudingen 3

- 1.1 Verhoudingstabellen 6**
- 1.2 Rekenen met verhoudingstabellen 11**
- 1.3 Procenten 14**
- 1.4 Procentrekenen 18**
- 1.5 Procenten eraf/erbij 23**
- 1.6 Totaalbeeld 28**

2 Ruimtelijke figuren 31

- 2.1 Ruimtelijke figuren 34**
- 2.2 Grensvlakken en ribben 40**
- 2.3 Ruimtelijk tekenen 45**
- 2.4 Uitslagen 48**
- 2.5 Inhoud 52**
- 2.6 Diagonaalvlakken 57**
- 2.7 Totaalbeeld 61**

Het lesmateriaal in dit katern is gebaseerd op het materiaal dat je kunt vinden op de Math4All website www.math4all.nl. In de tekst staan dan ook regelmatig verwijzingen naar die website. Waar je precies moet zijn op die website kun je zien in de kopregel van iedere pagina.

Ieder hoofdstuk bestaat uit een aantal paragrafen en wordt steeds afgesloten met een paragraaf *Totaalbeeld* waar de leerstof wordt samengevat en/of herhaald. Iedere paragraaf is ingedeeld in vaste rubrieken die houvast geven bij de bestudering van het lesmateriaal.

- Verkennen
- Uitleg
- Theorie en Voorbeelden
- Verwerken
- Toepassen

Indien er in het lesmateriaal wordt verwezen naar werkbladen dan kun je deze terugvinden op de website en achterin je katern.

Begrippen

- ▶ verhoudingstabel
- ▶ rekenen in een verhoudingstabel
- ▶ procent — percentage — via 1 rekenen
- ▶ rekenen met procenten
- ▶ procenten eraf of erbij

Activiteiten

- ▶ rekenen in verhoudingstabellen;
- ▶ met verhoudingstabellen verhoudingen vergelijken;
- ▶ werken met procenten;
- ▶ werken met procenten in de praktijk;
- ▶ werken met procenten eraf of erbij in de praktijk.

Omgaan met je geld



Domein

Rekenen

Hoofdstuk

Verhoudingen

Inhoud

1.1	Verhoudingstabellen	6
1.2	Rekenen met verhoudingstabellen	11
1.3	Procenten	14
1.4	Procentrekenen	18
1.5	Procenten eraf/erbij	23
1.6	Totaalbeeld	28



1.1 Verhoudingstabellen

Verkennen

Opgave V1

Jeroen ziet dat hij met huis-aan-huis krantjes rondbrengen € 4,00 per uur kan verdienen. Hij maakt een tabel van wat hij daarmee kan verdienen.

gewerkte uren	1	3	4	6	8
verdiensten (in €)	4				

- a Vul die bedragen in de tabel in.
- b Hoeveel verdient Jeroen als hij in een bepaalde maand 12 uur kan werken?
- c Je hebt de tabel waarschijnlijk gemaakt door steeds het aantal gewerkte uren met 4 te vermenigvuldigen. Maar het kan vaak ook anders. Laat zien dat je het bedrag bij 4 gewerkte uren ook kunt berekenen door de bedragen bij 1 en bij 3 gewerkte uren op te tellen.
- d Hoe kun je het bedrag bij 12 gewerkte uren vinden zonder vermenigvuldigen?

Theorie

Opgave 1

Sven brengt folders voor een supermarkt rond. Per folder krijgt hij € 0,05.

- a Vul deze tabel in:

aantal folders	1	100	200	400	500
verdiensten (in €)	0,05				

- b Je kunt het bedrag bij 500 folders uitrekenen door dit aantal keer 0,05 te doen. Maar je kunt het ook berekenen zonder vermenigvuldigen. Hoe?
- c Bereken zonder vermenigvuldigen de verdiensten bij 300 folders bezorgen. Dit kan op meer manieren.



Opgave 2

In een folder van een bank lees je de volgende tekst.

Wie nu 4 jaar lang € 50,- per maand spaart, krijgt aan het eind € 2520,- uitgekeerd. Wie nu 4 jaar lang € 100,- per maand spaart, krijgt aan het eind € 5040,- uitgekeerd.

In de folder staat niet hoeveel geld je krijgt uitgekeerd als je per maand € 60,- spaart. Je zet de getallen uit de folder van de bank in een verhoudingstabel.

bedrag per maand (in €)	50	100	10	1	60
uitkering na 4 jaar (in €)	2520	5040			

- Hoeveel rente krijg je uitgekeerd als je vier jaar € 50,00 per maand spaart?
- Bereken de verhoudingen: uitkering na 4 jaar / bedrag per maand voor een maandelijks spaarbedrag van 50 euro en ook voor een maandelijks spaarbedrag van 100 euro. Zijn beide verhoudingen hetzelfde?
- Vul de verhoudingstabel verder in.
- Hoeveel keert de bank na vier jaar uit als je € 60,00 per maand spaart? Hoeveel rente krijg je dan?
- Hoeveel keert de bank na vier jaar uit als je € 40,00 per maand spaart? Hoeveel rente krijg je dan?

Opgave 3

Bekijk de tabel van **Voorbeeld 1**.

- Hoeveel verdien je als in een bepaalde maand je 17 uur hebt gewerkt. Maak je berekening op twee manieren.
- Waarom is dit een verhoudingstabel?
- Is elke tabel ook een verhoudingstabel?

Opgave 4

Bekijk de tabel van **Voorbeeld 2**.

- Bereken telkens de verhouding: verdiensten / aantal folders.
- Waarom is dit geen verhoudingstabel?



Opgave 5

De auto van Jasper's vader verbruikt ongeveer 7 liter benzine voor elke 100 km die hij ermee rijdt.

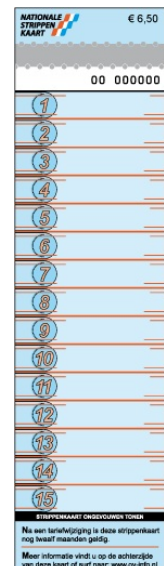
afstand (in kilometer)	100	10	5	50	65
benzineverbruik (in liter)	7				

- a** Vul de tabel verder in.
- b** Is dit een verhoudingstabel? Leg uit.
- c** Jasper's vader moet voor de korfbalclub rijden. De rit is 115 km. Laat zien hoe je met de tabel kunt berekenen hoeveel benzine hij daarvoor verbruikt.

Opgave 6

Je hebt waarschijnlijk wel eens met het openbaar vervoer gereisd. Tot 2010 gebruikte je daarvoor een strippenkaart. Op die strippenkaart moest je altijd 1 strip meer afstempelen dan het aantal zones waar de bus of tram doorheen rijdt.

aantal zônes	1	2	3	4	7
aantal strippen	2				



- a** Vul de tabel verder in.
- b** Is de tabel hierboven een verhoudingstabel? Verklaar je antwoord.

Verwerken

Opgave 7

Vul de volgende verhoudingstabellen verder in:

a

6	
8	16

b

12	6
8	

c

11		
14	70	35

d

30		
50	5	55

**Opgave 8**

In een gebruiksaanwijzing voor het maken van behangplaksel staat: "Meng 2 kilogram van dit poeder met 5 liter water."

Marloes heeft 6 van pakken van 1 kilogram met behangplaksel gekocht.

- a** Hoeveel behangplaksel kan ze dus maken?
- b** Ze maakt een verhoudingstabel voor het aantal pakken behangplaksel en het aantal liter water. Vul de tabel helemaal in.

aantal pakjes	2	1	4	
liter water	5			12,5

- c** Marlous wil een emmer van 12,5 L helemaal vullen. Hoeveel pakjes behangplaksel heeft zij nodig?
- d** Ze houdt 1 pakje over. Hoeveel behangplaksel kun je daar nog mee maken?

Opgave 9

Marloes werkt op zaterdag in een bloemenwinkel. Omdat rode rozen erg duur zijn, worden ze per stuk verkocht. Vanaf 5 stuks worden de rozen per bos verkocht.

Eén rode roos kost: € 0,62.

Een bos van 5 rode rozen kost € 2,79.

Een bos van 10 rode rozen kost € 5,58.

- a** Marloes wil haar moeder verrassen met een bos van 12 rode rozen. Hoeveel moet Marloes hiervoor betalen?

Een bos rozen is goedkoper dan losse rozen. Bij aankoop van een bos hoef je dus niet alle rozen te betalen.

- b** Hoeveel rozen hoef je niet te betalen als je twee bossen van 5 rozen koopt?
- c** Maak deze tabel af.

aantal rozen	5	10	15		
aantal gratis rozen					

- d** Hoeveel rozen moet je betalen als je voor de verjaardag van je moeder een bos van 38 rozen wilt kopen?



Toepassen

In Nederland wordt de euro (€) gebruikt als munteenheid. Dat is in de meeste Westeuropese landen ook zo.

Maar woon je bijvoorbeeld in Groot-Brittannië of in de Verenigde Staten van Amerika, dan worden er andere munteenheden gebruikt.

Bijvoorbeeld:

1. In Groot-Brittannië wordt het Britse pond gebruikt, het teken ervoor is £.
2. In de V.S. wordt de US-dollar gebruikt, het teken ervoor is \$.
3. In Rusland wordt de roebel gebruikt, het teken ervoor is .
4. In China wordt de yuan gebruikt, het teken ervoor is ¥.



Zo zijn er nog veel andere munteenheden. Het **omrekenen van munteenheden** gebeurt met wisselkoersen.

Opgave 10

In de USA wordt betaald met dollars. Op zeker moment geldt de wisselkoers: € 100,00 = \$ 138,00. Je ziet hier een omrekeningstabel van euro's naar dollars.

aantal euro	100	50	10	1	35
aantal dollars	138				

Vul deze verhoudingstabel verder in.

Opgave 11

In Groot-Brittannië wordt betaald met het Britse pond. Wisselkoers: € 100,00 = £ 86,00. Je ziet hier een omrekeningstabel van euro's naar ponden.

aantal euro	100	50	10	1	35
aantal pond	86				

- a Vul deze tabel verder in.
- b Is dit een verhoudingstabel?
- c Hoeveel pond kan een Nederlander kopen voor € 135,00?
- d Hoeveel euro's kan een Engelsman kopen voor £ 129,00?

1.2 Rekenen met verhoudingstabellen

Verkennen

Opgave V1

Jeroen gaat uitzoeken of sparen wat oplevert. Hij vergelijkt twee aanbiedingen van banken.

- Bank A zegt: na 12 keer maandelijks 40 euro sparen heb je € 510 op je spaarrekening.
- Bank B zegt: na 18 keer maandelijks 40 euro sparen heb je € 760 op je spaarrekening.

Bereken welke bank naar verhouding het meeste spaargeld geeft.

Gebruik verhoudingstabellen.

Theorie

Opgave 1

Bekijk de verhoudingstabel in de [Uitleg](#).

- Hoe kun je uit de kolom met de verdiensten voor 1 uur werken de verdiensten bij 12 uur werken afleiden?
- Hoeveel zijn de verdiensten bij 24 uur werken?
- Hoe leid je uit het antwoord bij b de verdiensten bij 8 uur werken af?
- Hoeveel uur heb je gewerkt als je verdiensten 72 euro bedragen? Laat zien hoe je hier aan komt.
- De verdiensten bij 21 uur kun je vinden door een aantal kolommen samen te nemen. Laat zien hoe dat gaat.

Opgave 2

Bij een groenteboer op de markt kosten 12 appels van de soort Golden Delicious € 3,50.

- Laat met behulp van een verhoudingstabel zien hoeveel 22 appels via die soort bij deze groenteboer kosten.
- Iemand moet voor haar Golden Delicious appels € 5,25 betalen. Hoeveel heeft ze er gekocht?

Appels van de soort Granny Smith kosten € 3,00 voor 10 stuks.

- Welke van beide soorten appels is het goedkoopste?

Opgave 3

600 gram boerenkaas kost € 4,75 en komijnkaas kost € 7,00 per kg.

- Je koopt een stuk boerenkaas van ongeveer 1 kg. Bij weging blijkt het 950 gram te wegen. Hoeveel moet je betalen?
- Hoeveel goedkoper ben je uit dan wanneer je precies 1 kg zou hebben gekregen?



- c** Je koopt ook een stuk komijnekaas. Dat kost € 2,55. Hoeveel gram komijnekaas heb je gekregen?

Opgave 4

Milner 30+ kaas kost op zeker moment € 11,90 per 1000 gram.

- a** Hoeveel kost 450 gram van die soort kaas?
b Voor hoeveel gram betaal je € 3,57?

Opgave 5

Je krijgt oranje verf door 4 liter rode en 2 liter groene verf te mengen.

- a** Je hebt 1,25 liter groene verf. Hoeveel rode verf moet je hierbij doen om oranje verf te maken? En hoeveel oranje verf heb je dan?
b Je wilt 4,5 liter oranje verf maken, hoeveel groene verf heb je nodig?

Opgave 6

Een supermarkt verkoopt wasmiddelen in grote en kleine verpakkingen.

Een grote verpakking bevat 4,5 kg waspoeder en kost € 4,95.

Een kleine verpakking bevat 2,5 kg en kost € 2,80.

Bereken welke verpakking het voordeligst is.

Opgave 7

Bij de slager kost 150 gram palingworst € 1,45 en 200 gram snijworst € 1,85.

Bereken welke soort worst goedkoper is.

Verwerken**Opgave 8**

Vul de volgende verhoudingstabellen verder in:

a

2	6	8	1	9
7,50				

b

12	6	3	
2,60			7,15

Opgave 9

Om gaatjes in muren dicht te maken kun je Alabastine gebruiken.

Je mengt het poeder met water: $2\frac{1}{2}$ deel poeder op 1 deel water.

Bereken hoeveel Alabastine je nodig hebt voor 0,7 gram muurvuller.

**Opgave 10**

Op een pak Optimel staat 'Energie: 130 kJ (kilojoule) per 100 mL (milliliter)'.

Hoeveel energie geeft een glas van 250 mL van deze yoghurtdrink?

**Opgave 11**

Jan gaat naar de supermarkt om boodschappen te doen. Op de kaasafdeling van de supermarkt ziet hij, dat de kaas in de aanbieding is.

- 600 gram boerenkaas kost € 4,75.
- 900 gram komijnekaas kost € 7,00.

Bereken welke kaas het goedkoopst is.

Toepassen

Een verhoudingstabel kun je ook gebruiken om bij het werken met de **schaal** van een kaart of een tekening.

Bijvoorbeeld kun je er de schaal mee berekenen van een bouwtekening.

Opgave 12: Op schaal

De lengte van een huis is op de tekening 4 cm. De werkelijke lengte is 10 m.

- Reken uit hoe lang 1 cm op de tekening in werkelijkheid is. Gebruik een verhoudingstabel.
- Hoe groot is de schaal van de tekening?

In de zijgevel van het huis is een rechthoekig raam getekend.

De afmetingen op de tekening zijn: 0,4 cm × 0,7 cm.

- Bereken de werkelijke afmetingen van het raam.

De breedte van de voorgevel is op de tekening 3,8 cm.

De werkelijke breedte van de voorgevel blijkt 7,60 m te zijn.

- Bereken de schaal van de tekening van de voorgevel. Is deze schaal hetzelfde als die van de zijgevel?

1.3 Procenten

Verkennen

Opgave V1

Jeroen wil 60% van zijn maandelijkse inkomsten opzij zetten op een spaarrekening.

- a** Leg uit wat deze zin betekent.
- b** Een bepaalde maand krijgt hij aan zakgeld en zijn bijbaantje € 65 binnen. Hoeveel geld gaat er die maand dan naar de spaarrekening? Laat zien, hoe je dit uitrekent.

Theorie

Opgave 1

Schrijf als breuk:

- a** 1%
- b** 15%
- c** 23%
- d** 115%
- e** 5,5%

Opgave 2

Schrijf als percentage:

- a** 0,25
- b** 0,375
- c** 0,001
- d** 3,14

Opgave 3

Bereken:

- a** 10% van 350.
- b** 12% van € 68,00.
- c** 3,4% van 15600.
- d** 5,5% van 23,1 miljard euro

**Opgave 4**

Bereken 11% van 2150 door

- a** 11% als breuk te schrijven.
- b** 11% als decimaal getal te schrijven.
- c** met een verhoudingstabel via 1 te rekenen.

Opgave 5

Janita's zakgeld bedraagt € 48,00. Van dit bedrag stort zij elke maand 15% op de bank. Bereken hoeveel geld dat is.

Opgave 6

Uit een landelijk onderzoek in 2010 is naar voren gekomen dat een modaal gezin een jaarinkomen van € 32.500,00 besteedt zoals in de tabel is te zien.

woonlasten:	20%
belastingen:	42%
voeding:	17%
kleding:	5%
auto:	13%
overig:	3%

- a** Bereken hoeveel dit gezin jaarlijks uitgeeft aan kleding.
- b** Hoeveel geld gaat jaarlijks naar de diverse belastingen?

Opgave 7

In 2000 was van de 23,1 miljard euro aan totale uitgaven van Nederland (overheid, bedrijven, instellingen, huishoudens samen) 5,5% bestemd voor het onderwijs. In 2009 bedroegen de totale uitgaven 37,9 miljard, waarvan 6,6% naar het onderwijs ging.

Met hoeveel miljard zijn de onderwijsuitgaven in die 9 jaar gestegen?

Opgave 8

Je hebt een harde schijf van 240 Gb (gigabyte). Daarvan is 64% inmiddels vol. Hoeveel Gb heb je nog over?

Opgave 9

Je zet € 3000,- op de bank tegen een rente van 5% per jaar.

- a** Hoeveel euro rente krijg je over het eerste jaar?
- b** Hoeveel euro rente krijg je over het tweede jaar?



Verwerken

Opgave 10

Schrijf als percentage:

- a 0,16
- b 0,265
- c 1,6

Opgave 11

Bereken:

- a 42% van 460.
- b 13% van 16 miljoen.
- c 0,35% van 14400.

Opgave 12

In het schooljaar 2009/2010 waren er ongeveer 3.806.000 personen bij een onderwijsinstelling ingeschreven.

- a Daarvan zat 24,6% op een school voor voortgezet onderwijs. Hoeveel personen zijn dat?
16,7% van die 3.806.000 personen waren studenten in het hoger onderwijs. Van al die studenten zat 36,6% op een universiteit.
- b Hoeveel universiteitsstudenten waren er dat jaar?

Toepassen

Opgave 13: Jongeren en ouderen

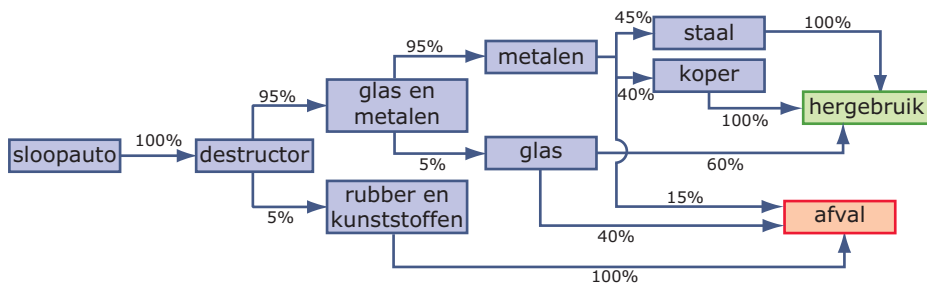
Nederland heeft ongeveer 16,5 miljoen inwoners. Daarvan hoort ongeveer 23% tot de jongeren, mensen die jonger zijn dan 20 jaar. Verder heeft 61% een leeftijd vanaf 20 tot 65 jaar.

- a Hoeveel jongeren telt Nederland ongeveer? Rond af op één decimaal.
- b Hoeveel mensen van 65 jaar en ouder telt Nederland ongeveer?



Opgave 14: Autosloop

Als auto's worden afgedankt, worden ze verwerkt tot afval nadat zoveel mogelijk bruikbare delen zijn verwijderd. Dit plaatje laat dat zien.



Hoeveel kg van een sloopauto met een gewicht van 935 kg komt voor hergebruik in aanmerking?

1.4 Procentrekenen

Verkennen

Opgave V1

Jeroen heeft deze maand € 65 verdiend. Hij zet daarvan € 40 op zijn spaarrekening.

- a Welk deel van zijn geld is dat?
- b Hoeveel procent is dat? Laat zien, hoe je dit berekent. Er zijn meerdere manieren, kun je die laten zien?

Mariska is Jeroen's twee jaar oudere zus. Zij heeft een maandelijks inkomen van € 380, waarvan ze € 200 spaart.

- c Is dat naar verhouding meer of minder dan Jeroen?

Theorie

Opgave 1

Kijk nog eens naar het bedrag dat Jeroen op zijn spaarrekening zet in **Opgave 1**. Hij hoopt de komende maanden € 80 per maand te verdienen en steeds € 50 te kunnen sparen.

- a Hoeveel procent spaart hij dan maandelijks? Bereken dit met een verhoudingstabel.
- b Bereken dit ook zonder een verhoudingstabel.
- c Hoeveel procent van zijn inkomsten houdt hij maandelijks over?

Opgave 2

Schrijf als percentage:

- a 9 van de 12 is ...%.
- b 38 van de 950 is ...%.
- c 15 van de 28,50 is ...%.
- d 12,75 van de 65,40 is ...%.
- e 0,85 van de 0,95 is ...%.

Opgave 3

Meer dan 100% komt ook voor.

De inkomsten van een 12-jarige scholier bedroegen in 2009 gemiddeld € 49. Van een 18-jarige scholier was dit € 358.

Hoeveel procent zijn de inkomsten van een 18-jarige ten opzichte van een 12-jarige?

**Opgave 4**

Een akkerbouwer verbouwt tarwe en rogge voor de verkoop. Hij bekijkt de prijzen van dat moment: € 160 voor 1000 kg tarwe en € 75 voor 1000 kg rogge. Hij kan daarmee 14% winst maken op de tarwe en 21% op de rogge. Hij schat dat hij ongeveer 130.000 kg tarwe en 65.000 kg rogge kan oogsten.

- a Hoeveel winst maakt hij op de tarwe volgens deze schatting?
- b Hoeveel winst zal hij in totaal op de tarwe en de rogge maken?

Opgave 5

In een bepaald jaar ging 84% van alle 16 miljoen Nederlanders op vakantie. 75% daarvan ging naar het buitenland.

- a Hoeveel Nederlanders gingen er dat jaar naar het buitenland?
- b Hoeveel procent van alle Nederlanders ging naar het buitenland op vakantie?
- c Ongeveer 16% van alle Nederlanders die naar het buitenland op vakantie gingen, verbleven dat jaar in Scandinavië. Hoeveel mensen waren dat?

Opgave 6

In klas 1A hadden van de 28 leerlingen er 24 een voldoende voor hun wiskundetoets. In klas 1B waren dat er 22 van de 26 leerlingen voor dezelfde toets.

Laat met behulp van percentages zien in welke klas deze toets naar verhouding het best is gemaakt.

Opgave 7

Jaap zit in de brugklas en spaart maandelijks 18 euro van zijn € 55 inkomsten. Zijn oudere broer Willem heeft maandelijks € 125 aan inkomsten en spaart 40 euro per maand.

Wie spaart naar verhouding het meest?

Opgave 8

Janna zegt dat ze elke maand € 24,- spaart. Ze denkt dat ze dan net als de gemiddelde scholier 20% van haar inkomsten spaart.

Hoeveel inkomsten moet ze dan hebben? Schrijf je berekening op.

**Opgave 9**

Deze tabel geeft aan hoeveel procent elk werelddeel van de totale landoppervlakte van de aarde beslaat. Het landoppervlak is ongeveer 153.000.000 km².

Afrika:	20%
Amerika:	30%
Antarctica:	9%
Australië:	6%
Azië:	29%
Europa:	7%

- a** Hoe komt het dat je op meer dan 100% uitkomt als je alle werelddelen samen neemt?
- b** Bereken van elk werelddeel zijn oppervlakte.
- c** 70% van de aardoppervlakte is zee. Hoeveel bedraagt de oppervlakte aan zee?

Verwerken**Opgave 10**

Een basketballer heeft van de 16 doelpogingen maar liefst 14 keer gescoord. Hoe hoog is zijn schotpercentage?

Opgave 11

Een school heeft in totaal 302 leerlingen in de brugklas. 187 brugklassers komen dagelijks op de fiets naar school. De rest komt lopend of met het openbaar vervoer. Hoeveel procent van de brugklassers komt niet op de fiets?

Opgave 12

Hier zie je een voedingswaardetabel van karnemelk per portie van 150 gram. (Bron: www.voedingswaardetabel.nl)

Voedingswaarde		Energie	Energie	Water	Eiwit	Koolh.	Suikers	Vet	Verz.	E.o.v.	M.o.v.	Choles.	Vezels
Product	Eenheid per 150g	kcal	kJ	g	g	g	g	g	g	g	g	mg	g
Karnemelk, ongesuikerd		48	200	136,5	3,8	6,8	6,8	0,6	0,5	0,2	0,0	1,5	0,0

- a** Voor hoeveel procent bestaat karnemelk uit water?
- b** Hoeveel procent vet bevat karnemelk?
- c** Hoeveel procent Cholesterol bevat karnemelk?

Opgave 13

Van een ijsberg steekt maar een klein gedeelte boven water uit. De verhouding tussen het gedeelte van de ijsberg dat zich boven water bevindt en het gedeelte dat zich onder water bevindt is 1 : 7. Ijsbergen kunnen daarom ook midden op de Noord-Atlantische oceaan op grote diepte stranden. Een bepaalde ijsberg heeft een volume van 900.000 m³.

- a** 1 : 7 komt overeen met 12,5%. Leg dat uit.



- b** Bereken het aantal kubieke meters van de ijsberg dat zich onder water bevindt.
- c** Als de ijsberg 12 meter boven water uitsteekt, kan hij dan in 80 meter diep water stranden?

Opgave 14

In de Eredivisie voetbal wordt een lijst van topscorers bijgehouden. Stel je voor dat nummer 1 van die lijst eindigt met 28 doelpunten in 34 wedstrijden en dat nummer 2 eindigt met 26 doelpunten in 30 wedstrijden.

- a** Welke van beide spelers heeft het hoogste percentage doelpunten per wedstrijd?
- b** Kennelijk kun je je vraagtekens zetten bij de lijst van topscorers. Leg uit waarom.
- c** Nummer 3 heeft een nog hoger percentage doelpunten per wedstrijd, namelijk 115%. Hoe kan dat?
- d** Nummer 3 heeft 22 doelpunten gemaakt. Hoeveel wedstrijden speelde hij?

Toepassen

Uit het 'Nationaal Scholieren Onderzoek 2009' (Zie [de site van het NIBUD](#)):

Gemiddeld gaven scholieren in 1984 117 gulden (€ 53) per maand uit. Dit is veel minder dan de 228 gulden (€ 103) die er binnen kwam. In 2009 zijn de gemiddelde totale uitgaven € 100 per maand tegenover € 144 aan inkomsten. In 1984 hield een scholier aan het einde van de maand dus een groter deel van zijn inkomen over dan in 2009. De gemiddelde prijsstijging tussen 1984 en 2008 is 63 procent. Anno nu zou een scholier uit 1984 dus € 86 uitgeven. Jongeren van nu besteden beduidend meer, terwijl hun inkomsten niet evenredig zijn toegenomen met de prijsstijgingen.

Opgave 15

Bekijk de gegevens van het Nationaal Scholieren Onderzoek 2009 in [Toepassen](#).

- a** In 1984 gaf de gemiddelde scholier € 53 per maand uit. Hoeveel hield een scholier in 1984 maandelijks over?
- b** En hoeveel in 2009?
- c** Is dat naar verhouding even veel?

Opgave 16

Kijk nog eens naar het stukje uit het scholierenonderzoek van 2009 in [Toepassen](#).

- a** In 1984 gaf de gemiddelde scholier € 53 per maand uit. Hoeveel procent is dat van de gemiddelde maandelijks inkomsten?
- b** Hoeveel procent van zijn inkomsten hield een scholier in 1984 maandelijks over?



- c Hoeveel procent was dit in 2009?
- d Reken na dat de gemiddelde scholier uit 1984 in 2009 € 86 zou uitgeven.
- e Leg nu de laatste zin van dit citaat uit.

Opgave 17

In 2009 had de gemiddelde scholier maandelijks € 144 aan inkomsten. Daarvan werd 30,6% gemiddeld gespaard, de rest werd uitgegeven.

- a Welk bedrag werd maandelijks gespaard? Rond af op hele euro's.
- b Maandelijks ging gemiddeld € 21 naar kleding en schoenen. Hoeveel procent van de inkomsten is dat?
- c En hoeveel procent van de uitgaven gaat naar kleding en schoenen?

1.5 Procenten eraf/erbij

Verkennen

Opgave V1

Jeroen heeft een nieuwe trui nodig. Hij ziet er één die normaal € 60 kost maar in de aanbieding is. De korting van 25% gaat er nog af!

- a Op hoeveel procent stel je de oude prijs?
- b Hoeveel procent is de nieuwe prijs als er 25% korting wordt gegeven?
- c Hoeveel moet Jeroen voor deze trui betalen als er 25% korting op wordt gegeven?
- d Jeroen zoekt ook een bijpassende broek. Hij ziet er ééntje voor € 55. Maar een jaar eerder kostte die broek nog € 50. Hoeveel procent is hij in dat jaar duurder geworden?

Theorie

Opgave 1

Je weet dat $15\% = \frac{15}{100} = 0,15$.

Schrijf de volgende percentages ook als decimale getallen:

- a 54%
- b 124%
- c 80%
- d 9%
- e 185%
- f 4,5%
- g 130%
- h 200%

Opgave 2

Een artikel kost € 130,00. Deze prijs wordt verhoogd met 18%.

Bereken de prijs die je moet betalen. Schrijf je berekening op.

Opgave 3

Een artikel kost € 75,00. Er wordt 12% korting gegeven.

Bereken de nieuwe prijs. Schrijf je berekening op.

**Opgave 4**

Bereken telkens de nieuwe prijs, of het nieuwe bedrag.

- a** Je koopt een fiets van € 650,00 met 12,5% korting.
- b** De contributie van de tafeltennisclub is € 80,00 per jaar. De contributie wordt verhoogd met 5%.
- c** Sinds 1960 is de prijs van de benzine met wel 120% gestegen. Toen kostte 1 liter benzine f 1,40 (1,40 gulden is € 0,64).

Opgave 5

Een bepaald type brommer is in prijs is gestegen van € 1600,00 naar € 1800,00. Je kunt berekenen hoeveel procent de prijsstijging bedraagt door eerst de prijsstijging in euro uit te rekenen en dan te berekenen hoeveel procent van 1600 dat is.

- a** Bereken de prijsstijging op die manier. Gebruik eventueel een verhoudingstabel en reken via 1.
- b** Laat zien hoe je de prijsstijging ook direct vanuit de getallen 1800 en 1600 kunt berekenen.

Opgave 6

Marianne is met haar vriendin Anneke aan het winkelen. Op een gegeven moment komen ze langs een winkel met enorme aanbiedingen die ze meteen binnenstormen.



- a** Marianne ziet een trui van € 49,98. Wat gaat die trui kosten met deze korting?
- b** Anneke koopt twee spijkerbroeken met winkelprijs € 51,75. Wat betaalt ze daarvoor?
Marianne ziet een blouse waarop 20% korting staat. De winkelprijs is € 33,50 en ze moet er € 27,00 voor betalen.
- c** Klopt het kortingspercentage wel?

Opgave 7

Je koopt een fiets van € 650,00 voor € 600,00. Hoeveel procent korting krijg je dan?

- a** Bereken dit percentage door eerst de korting in euro te berekenen.
- b** Bereken dit percentage door rechtstreeks met de bedragen 600 en 650 te rekenen.



Opgave 8

Als je van een bepaald getal eerst 10% afhaalt en dan bij de uitkomst weer 10% optelt, heb je dan het oorspronkelijke getal weer terug? Verklaar je antwoord, eventueel met een getallenvoorbeeld.

Verwerken

Opgave 9

Stel je voor dat je op 1 januari 2020 een bedrag van € 1000,00 op de bank op een rekening hebt gezet. Je doet er verder niets mee, je haalt er geen geld van af en je doet er ook niets bij. Maar, de bank geeft elk jaar 5% rente over het bedrag dat op die rekening staat.

- a Hoeveel geld heb je dan op 1 januari 2021?
- b En op 1 januari 2022?
- c En op 1 januari 2030?

Opgave 10

Jascha Konichev is architect en heeft een naambord gemaakt waarop zijn beroep duidelijk uitkomt. Het bord is 50 cm bij 90 cm en gemaakt van perspex. In de zon wil perspex nog wel eens uitzetten, zowel in de lengte als in de breedte ongeveer 0,2%.

- a Hoe lang en hoe breed wordt dit bord na een zonnige dag?
- b Wordt de oppervlakte van het bord ook 0,2% groter? Verklaar je antwoord.

Opgave 11

Een voetbalvereniging bestond in 2000 uit 340 leden. Door een wervingscampagne bestond de vereniging in 2001 uit 400 leden.

Met hoeveel procent is het ledenaantal in 2001 toegenomen ten opzichte van dat in 2000?

Opgave 12

Hans koopt in de uitverkoop een paar schoenen voor € 50,00. De schoenen kosten normaal € 59,75.

Hoeveel procent korting heeft Hans gekregen?



Toepassen

Btw is de afkorting voor **belasting toegevoegde waarde**. Die belasting betaal je bij het kopen van luxe-artikelen.

Jeroen's zus Mariska koopt een elektrische scooter.

De winkelier verkoopt deze voor € 2250,00. Dit is de prijs zonder btw, dat heet exclusief btw.

Hij moet echter 21% btw rekenen: de scooter kost je daarom 21% meer.

Hij kost dan: $1,21 \times 2250,00 = 2722,50$. En dat is inclusief btw.



Meestal zet de winkelier de prijs al meteen inclusief btw op het artikel.

Je koopt een fiets en je betaalt € 900,00 inclusief 21% btw.

Hoeveel btw heb je dan betaald?

De verkoopprijs van de winkelier is 100%. Hij moet er 21% bij doen, dus je betaalt 121%. Die 121% is 900,00 euro.

prijs	156,20	...	900
percentage	21	1	121

Dus 1% is $\frac{900}{121} = 7,43801\dots$

Dat betekent dat de btw $21 \times 7,43801\dots \approx 156,20$ euro bedraagt.

(Zie de verhoudingstabel.)

Denk er om dat je nu NIET 21% van 900,00 kunt uitrekenen en dat van de 900,00 aftrekken. Die 900,00 is namelijk niet 100%.

Opgave 13

De btw op een fiets die € 650 kost exclusief btw is 21% van de prijs.

Hoeveel betaal je voor deze fiets inclusief btw?

Opgave 14

Voor een koelkast betaal je inclusief 21% btw € 677,60.

- a Hoeveel euro bedraagt de btw?
- b Hoeveel kost deze koelkast zonder btw?

Opgave 15

In de horeca bestaat ook het lage 6% btw-tarief. Dat tarief geldt namelijk voor het leveren van eten en (niet alcoholische) dranken.

Je eet in een restaurant een gezonde maaltijdsalade met een glas bubbelwater. Dat kost je € 8,75 inclusief btw.

Hoeveel bedraagt de prijs exclusief btw?

**Opgave 16**

Op een stereo-installatie van € 560,00 krijg je 40% korting. Je moet echter nog wel 21% btw betalen. Er zijn nu twee mogelijkheden:

- de winkelier rekent eerst prijs met korting uit en dan telt hij de btw er bij, of
- de winkelier telt eerst de btw bij de prijs en berekent dan de korting.

Laat door berekening zien wat voor jou het voordeligst is.

1.6 Totaalbeeld

Samenvatten

Als je door de stad loopt, kom je langs winkels die allerlei producten te koop aanbieden. Om geen slechte koop te doen moet je prijzen op de juiste manier met elkaar kunnen vergelijken. Als iets te duur is om meteen te kopen, kun je er voor sparen. Bij een bank krijg je rente. Die rente wordt berekend met procenten. Ook winkeliers werken vaak met procenten. Bijvoorbeeld om de korting tijdens de uitverkoop te bepalen.

De volgende opgaven zijn bedoeld om overzicht over het onderwerp **Verhoudingen en procenten** te krijgen. Dit betreft de onderdelen 1, 2, 3, 4 en 5. Het is nuttig om er een eigen samenvatting bij te maken.

Begrippen

- ▶ verhoudingstabel
- ▶ rekenen in een verhoudingstabel
- ▶ procent — percentage — via 1 rekenen
- ▶ rekenen met procenten
- ▶ procenten eraf of erbij

Activiteiten

- ▶ rekenen in verhoudingstabellen;
- ▶ met verhoudingstabellen verhoudingen vergelijken;
- ▶ werken met procenten;
- ▶ werken met procenten in de praktijk;
- ▶ werken met procenten eraf of erbij in de praktijk.

Opgave 1

Je ziet hier een verhoudingstabel.

aantal	50	5	1	10	20	15	35	
kosten	120	12		24				3,6

- Leg uit waarom dit met de gegeven getallen inderdaad een verhoudingstabel is.
- Maak de tabel verder af.
- Welke vier bewerkingen kun je in een verhoudingstabel uitvoeren? Geef van elk van die bewerkingen een voorbeeld in de tabel hierboven.

**Opgave 2**

Wat is meer 12 van de 50 of 14 van de 60?

Bepaal het antwoord met behulp van verhoudingstabellen.

Opgave 3

Hoeveel procent is 12 van de 18?

- a Beantwoord deze vraag met behulp van een verhoudingstabel.
- b Beantwoord deze vraag zonder verhoudingstabel.

Opgave 4

Rekenen met procenten.

- a Hoe reken je 18% van 680 uit?
- b Hoe reken je 18% van $\frac{1}{4}$ deel van 680 uit?

Opgave 5

Rekenen met procenten eraf en erbij.

- a Je krijgt op een bedrag van € 650,00 wel 35% korting. Leg uit hoe je kunt berekenen hoeveel je moet betalen.
- b Voor een artikel van € 62,50 hoef je maar € 50,00 te betalen. Leg uit hoe je kunt berekenen hoeveel procent korting je krijgt.
- c Op 1 januari 2000 woonden in de gemeente Zutphen 35.000 mensen. De bevolking groeit met 4% per jaar. Leg uit hoe je kunt berekenen hoeveel inwoners Zutphen heeft op 1 januari 2001 en op 1 januari 2010.
- d De winst is in één jaar tijd gestegen van € 165.000 tot € 172.000. Leg uit hoe je kunt berekenen met hoeveel procent dat is.



Toepassen

Opgave 6: Toegestane afwijkingen bij producten

Op bijvoorbeeld een pak suiker wordt het gewicht aangeven als: 1 kg e.

Deze e geeft aan dat het gewicht van dit pak suiker wel niet precies 1 kg zal zijn, maar wel ligt binnen de grenzen die de Europese Unie heeft vastgesteld.

Regelmatig worden er door ambtenaren in opdracht van de E.U. controles uitgevoerd om na te gaan of het gewicht binnen de juiste grenzen ligt. Voor 1 kg suiker is de toegestane afwijking van het gewicht 1,5%.



- a Tussen welke grenzen mag het gewicht van dit pak suiker zitten?
- b Zoek minstens vijf verschillende producten waarop dit teken voorkomt en maak een lijst met het toegestane gewicht (of volume) van elk van die producten.

Opgave 7: Scholierenonderzoek 2020

Ook in 2020 is er een scholierenonderzoek geweest door het Nibud. Bekijk het [Nibud scholierenonderzoek 2020](#).

- a Zoek in dit document gegevens op over de uitgaven en het spaargedrag van scholieren in 2020.
- b Maak een eigen overzicht van de gegevens die je hebt gevonden. Houdt daarbij rekening met leeftijdsgroepen, verschillen tussen jongens en meisjes, en wat je al niet kunt bedenken.



Begrippen

- ▶ kubus, balk (of blok), piramide, prisma, bol, cilinder, kegel
- ▶ hoekpunt, ribbe, grensvlak
- ▶ parallelprojectie
- ▶ uitslag — bouwplaat
- ▶ inhoud, volume — kubieke meter, liter
- ▶ diagonaalvlak — lichaamsdiagonaal — zijvlakdiagonaal

Activiteiten

- ▶ enkele ruimtelijke figuren herkennen;
- ▶ hoekpunten, grensvlakken en ribben van ruimtelijke figuren herkennen en benoemen;
- ▶ ruimtelijke figuren tekenen (op rooster);
- ▶ uitslagen van ruimtelijke figuren herkennen en maken;
- ▶ inhoud (volume) van enkele ruimtelijke figuren berekenen — inhoudsmaten omrekenen;
- ▶ diagonalen en diagonaalvlakken in ruimtelijke figuren herkennen en op ware grootte tekenen.

Verpakkingen ontwerpen



Domein

Meten en tekenen

Hoofdstuk

Ruimtelijke figuren

Inhoud

2.1	Ruimtelijke figuren	34
2.2	Grensvlakken en ribben	40
2.3	Ruimtelijk tekenen	45
2.4	Uitslagen	48
2.5	Inhoud	52
2.6	Diagonaalvlakken	57
2.7	Totaalbeeld	61



2.1 Ruimtelijke figuren

Verkennen

Opgave V1

De meest voorkomende soort verpakking is wel de kartonnen doos.

Deze dozen hebben allemaal verschillende afmetingen.



- a Welke vorm hebben al deze dozen?
- b Waaraan herken je die vorm?
- c Heeft het klaslokaal waarin je zit ook die vorm?
- d Heeft een basketbal dezelfde vorm?
- e Noem zoveel mogelijk verschillende vormen. Schrijf ook hun eigenschappen op. Let bijvoorbeeld op de zijkanten, zijn het platte zijkanten, of bolle zijkanten. Kan de vorm rollen, of schuiven, of beide? Is hij goed te stapelen? Is hij handig als verpakking?

Theorie

Opgave 1

Bekijk de ruimtelijke figuren in de [Uitleg](#).

- a Welke van de ruimtelijke figuren hebben alleen platte zijkanten?
 - A. kubus
 - B. balk
 - C. prisma
 - D. bol
 - E. cilinder
 - F. kegel
 - G. piramide
- b Welke figuren hebben gebogen zijvlakken?
 - A. kubus
 - B. balk
 - C. prisma
 - D. bol
 - E. cilinder
 - F. kegel
 - G. piramide



- c** Welk figuur bestaat uit één gebogen zijvlak?
- A. kubus
 - B. balk
 - C. prisma
 - D. bol
 - E. cilinder
 - F. kegel
 - G. piramide
- d** Welke van deze figuren hebben cirkelvormige randen?
- A. kubus
 - B. balk
 - C. prisma
 - D. bol
 - E. cilinder
 - F. kegel
 - G. piramide
- e** Welke van deze figuren kun je naar alle kanten rollen? En welke kun je één kant op rollen?
- f** Hoe rolt de kegel precies?

Opgave 2

Veel blikjes hebben de vorm van een cilinder.

- a** Waarom hebben ze niet de vorm van een balk? Probeer een aantal goede redenen te bedenken.
- b** Noem nog twee voorwerpen die de vorm van een cilinder hebben.
- c** Waaraan herken je een cilinder?



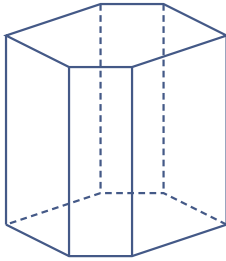
Opgave 3

Een balk en een kubus lijken nogal op elkaar.

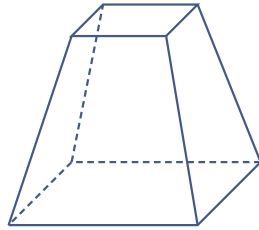
- a** Waarin verschillen ze van elkaar?
- b** Welke overeenkomsten hebben ze?
- c** Kun je zeggen dat elke kubus ook een balk is? Licht je antwoord toe.

**Opgave 4**

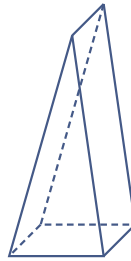
Bekijk de drie lichamen.



figuur I



figuur II



figuur III

- a** Welke van de drie lichamen zijn prisma's?
- A.** figuur I
B. figuur II
C. figuur III
- b** Waaraan herken je dat het prisma's zijn?
- c** Is elke balk ook automatisch een prisma? En omgekeerd: is elke prisma ook een balk?

Opgave 5

Je ziet een geopend doosje. Gesloten heeft het de vorm van een prisma.

- a** Onderkant en bovenkant hebben dezelfde vorm. Welke vlakke figuur betreft het?
- b** Welke vorm hebben alle zijanten?

**Opgave 6**

Bekijk de piramide in **Voorbeeld 2**.

- a** Waarom wordt deze piramide vierzijdig genoemd, hoewel hij vijf kanten heeft?
- b** Waaraan herken je dat een lichaam een piramide is?
- c** Hoeveel driehoekige zijkanten heeft een achzijdige piramide?



Opgave 7

Dit is de piramide van Bottrop. Het is een grote, opengewerkte, driezijdige piramide met daarin nog meer piramides.



- a Welke vorm heeft elke zijkant van zo'n piramide?
- b Hoeveel driezijdige piramides zie je op de foto?

Opgave 8

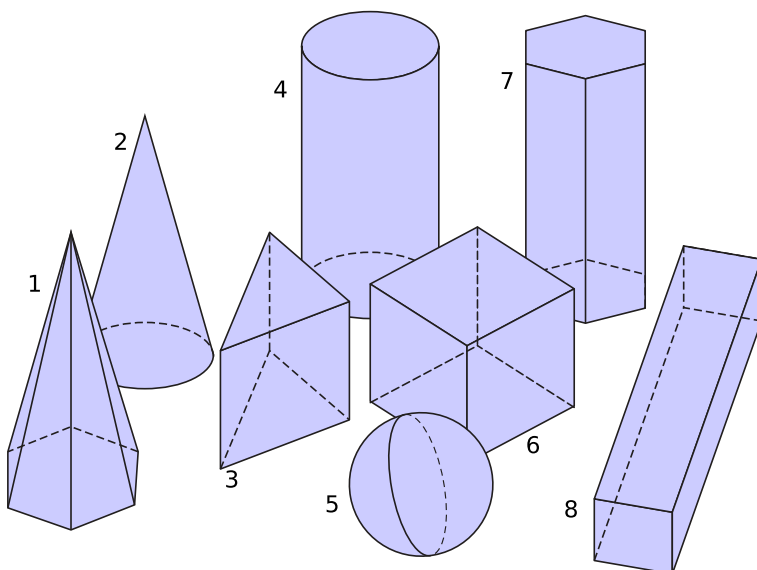
Bekijk de figuren in **Voorbeeld 3**.

- a Waarom zou figuur I een prisma zijn?
- b Waarom is figuur II geen bekende ruimtelijke figuur?

Verwerken

Opgave 9

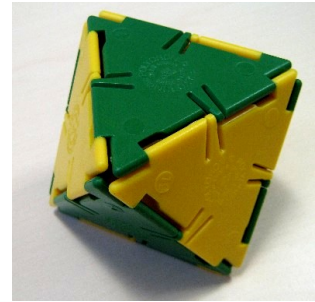
Geef elk van deze ruimtelijke figuren de juiste naam.



**Opgave 10**

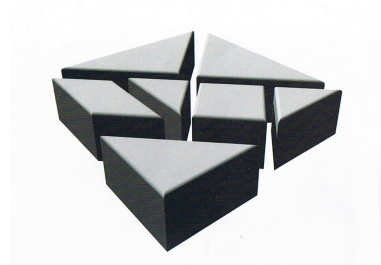
Polydron is plastic materiaal waarmee je ruimtelijke figuren kunt maken. Hiernaast zie je een octaëder die bestaat uit acht gelijke driehoeken.

- a In hoeveel piramides kun je deze figuur verdelen?
- b Wat voor piramide krijg je als je vier van die driehoeken in elkaar klikt tot een gesloten ruimtelijke figuur?

**Opgave 11**

Tangram is een eeuwenoud Chinees spel waarmee je figuren kunt leggen. De regels zijn: je moet alle delen van het tangram gebruiken en je mag ze niet stapelen. Als je alle delen van dit tangramspel tegen elkaar legt, krijg je een balk met een vierkante onder- en bovenkant.

- a Op de foto is duidelijk te zien dat alle bovenzvlakken veelhoeken zijn. Welke veelhoeken?
- b Welke verschillende ruimtelijke figuren herken je in de blokken van dit tangramspel?
- c De maker van het spel beweert dat alle blokken prisma's zijn. Heeft hij gelijk? Licht je antwoord toe.

**Opgave 12**

Uit welke twee ruimtelijke figuren bestaat dit huis grofweg gezien?





Toepassen

Je wilt meedoen aan de ontwerpwedstrijd van de firma Cartona.

De eerste stap is het verzamelen van zoveel mogelijk verpakkingen om een idee te krijgen wat er allemaal kan. (Eventueel via internet.) Verzamel dus veel verschillende vormen en let daarbij op:

- Welke vorm(en) herken je er in?
- Kun je de verpakking goed vasthouden?
- Waar kun je de verpakking voor gebruiken?
- Is het een geschikte cadeauverpakking, met andere woorden: ziet hij er leuk en bijzonder uit?
- Is de verpakking gemakkelijk te vervoeren?
- Kun je de verpakking gemakkelijk stapelen?
- Is de verpakking duurzaam, bijvoorbeeld herbruikbaar?

Doe mee aan onze
ontwerpwedstrijd



**Ontwerp een originele,
handige en vooral
duurzame verpakking
en win een mooie prijs!**

Opgave 13: Verpakkingen bekijken

Heb je veel verpakkingen gevonden?

- a Maak een tabel van je verpakkingen en de zaken waar je op hebt gelet: naam van de vorm, wel/niet goed vast te houden, wel/niet handig stapelbaar, wel/niet vervoerbaar, enzovoorts.
- b Welke gevolgen heeft dit overzicht voor de soort verpakking die je gaat ontwerpen?

2.2 Grensvlakken en ribben

Verkennen

Opgave V1

Deze doos heeft de vorm van een balk.

- a Hoeveel hoekpunten heeft een balk?
- b Hoeveel kanten heeft een balk? Welke vorm hebben al die kanten?
- c Hoeveel randen heeft een balk?



Neem een rechthoekig stuk papier en rol het op in de richting van één van de randen.

- d Welke vorm heeft de ruimtelijke figuur die je krijgt?
- e Maakt het verschil hoe je het papier oprolt?
- f Heeft de ruimtelijke figuur die zo ontstaat ook vlakke kanten?

Theorie

Opgave 1

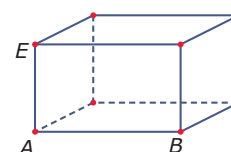
Vul de tabel in.

	<i>aantal hoekpunten</i>	<i>aantal ribben</i>	<i>aantal platte grensvlakken</i>	<i>aantal gebogen grensvlakken</i>
kubus				
balk				
zeszijdig prisma				
zeszijdige piramide				
kegel				
bol				
cilinder				

Opgave 2

In deze tekening van een balkvormige doos staan slechts enkele letters bij de hoekpunten.

balk $ABCD.EFGH$



- a Zet op het **werkblad** de overige letters bij de hoekpunten.
- b Welk vlak is het achtervlak en welke vorm heeft het?
- c $AB = 4$ dm. Welke ribben zijn ook 4 dm lang?
- d $BC = 3$ dm en $AE = 3,5$ dm. Hoe groot is de oppervlakte van grensvlak $BCGF$?



- e Welk grensvlak is gelijk aan grensvlak $BCGF$?
- f Hoeveel dm^2 is de totale buitenoppervlakte van deze doos?

Opgave 3

Bekijk de figuur in **Voorbeeld 1**.

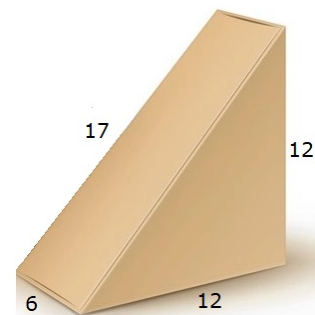
- a Uit hoeveel grensvlakken bestaat deze balk?
- b Reken zelf de totale buitenoppervlakte van de doos na.
- c Als je zelf zo'n doos wilt maken, hoeveel cm^2 karton heb je er dan voor nodig?

Opgave 4

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

De voorkant is een rechthoekige driehoek.

- a Hoeveel hoekpunten en hoeveel ribben heeft dit prisma?
- b Schrijf van dit prisma de verschillende grensvlakken op.
- c Bereken de totale oppervlakte van dit prisma.



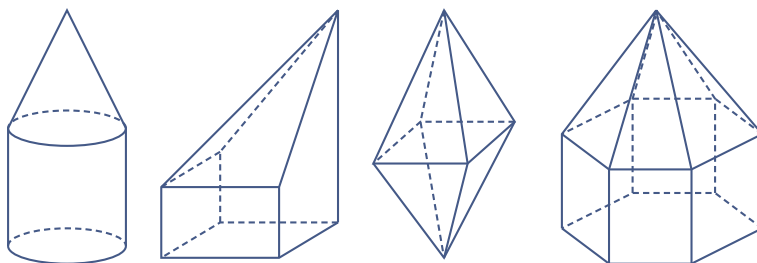
Opgave 5

Bekijk de figuur in **Voorbeeld 2**. De figuur staat ook op het **werkblad**.

- a Verdeel de ruimtelijke figuur in een piramide, een balk en een prisma. Geef ze duidelijk in de figuur aan.
- b De figuur kan ook worden verdeeld in een piramide en een prisma. Geef van het prisma de twee vlakken aan die geen rechthoek zijn.

Opgave 6

Bekijk de samengestelde figuren.



figuur A

figuur B

figuur C

figuur D

- a Schrijf van elke figuur nauwkeurig op uit welke basisvormen hij is samengesteld.
- b Welke figuur heeft geen ribben?



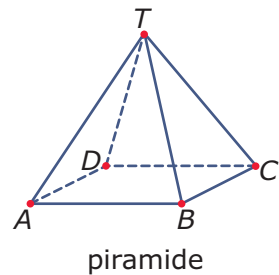
c Vul de tabel in.

	A	B	C	D
vlakke grensvlakken				
gebogen grensvlakken				
aantal ribben				
aantal hoekpunten				

Verwerken

Opgave 7

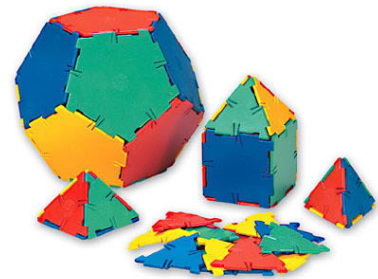
Bekijk de vierzijdige piramide $ABCD.T$. De onderkant is vierkant $ABCD$.



- a Welk vlak is het voorvlak?
- b Welke vlakken hebben ribbe CT gemeenschappelijk?
Neem aan, dat alle ribben 12 cm zijn.
- c Welke oppervlakte heeft het grondvlak?

Opgave 8

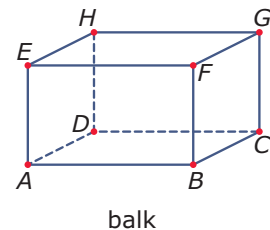
Je ziet hier enkele figuren gemaakt met Polydron.



- a Eén van deze figuren heeft 12 gelijke grensvlakken. Welke vorm hebben al die grensvlakken?
- b Hoeveel hoekpunten heeft de figuur bedoeld in a?
- c Er is één figuur die kan worden opgedeeld in een kubus en een piramide. Hoeveel grensvlakken heeft die figuur? En hoeveel hoekpunten?
- d Hoeveel hoekpunten heeft het viervlak?

Opgave 9

Bekijk balk $ABCD.EFGH$. Je weet dat $AB = 10$ cm, $AD = 6$ cm en $AE = 4$ cm.



- a Hoe groot is de oppervlakte van grensvlak $BCGF$?
- b Bereken de totale buitenoppervlakte van de balk.



Opgave 10

Bekijk dit Doritosdoosje. Het is een lichaam met nogal wat grensvlakken. Het ondervlak en het bovenzvlak zijn zeshoeken.

Hoeveel hoekpunten, hoeveel ribben en hoeveel grensvlakken heeft dit lichaam?



Toepassen

Deze kleine 'gift box' (geschenkdoosje) heeft de vorm van een piramide.

Er is één vierkant grondvlak. Dat kun je niet zien op de foto.

Alle andere vlakken zijn driehoeken die in één punt (de top van de piramide) uitkomen.

De ribben van het grondvlak zijn elk 12 cm.

De vier opstaande ribben zijn elk 16 cm.

Hiermee kun je te weten komen hoeveel stevig papier er nodig is voor de buitenkant van het doosje...



Opgave 11: Oppervlakte geschenkverpakking

Bekijk de piramidevormige geschenkverpakking in [Toepassen](#).

a Hoe groot is de oppervlakte van het grondvlak?

Elk van de vier zijvlakken is een driehoek met zijden van 12, 16 en 16 cm.

Zo'n driehoek kun je zelf tekenen:

- Begin met de zijde van 12 cm te tekenen.
- Zet daar in het midden een loodlijn op.
- Maak op die loodlijn een lijnstuk vanaf de zijde waar je mee begon.
- Maak dit lijnstuk zo lang dat de afstand tussen het eindpunt ervan en de eindpunten van de zijde precies 16 cm is.
- Maak de driehoek af.

b Teken zelf zo'n driehoek.

c Knip deze driehoek langs de loodlijn in twee gelijke delen en leg die aan elkaar tot je een rechthoek hebt. Hoe lang en hoe breed is die rechthoek?

d Hoe groot wordt dus de totale buitenoppervlakte van de geschenkverpakking



Opgave 12: Oppervlakte viervlak

Deze verpakking heeft de vorm van een viervlak. Neem aan dat alle vier de grensvlakken driehoeken zijn met zijden van 10, 13 en 13 cm.

Hoe kun je de oppervlakte aan karton die ervoor nodig is bepalen? Bereken die oppervlakte.



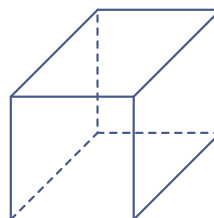
2.3 Ruimtelijk tekenen

Verkennen

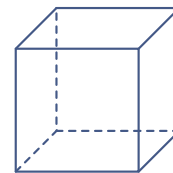
Opgave V1

Van een kubus zijn alle ribben even lang.

- a Welke van deze twee figuren zou dus de kubus moeten zijn? (Meet de ribben na.)
- b Waarom lijkt de andere meer op een kubus?
- c Teken een goed gelijkende kubus op roosterpapier.



figuur I



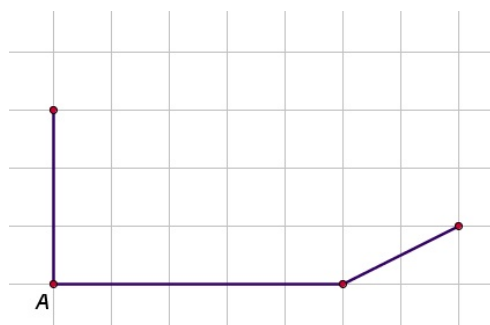
figuur II

Theorie

Opgave 1

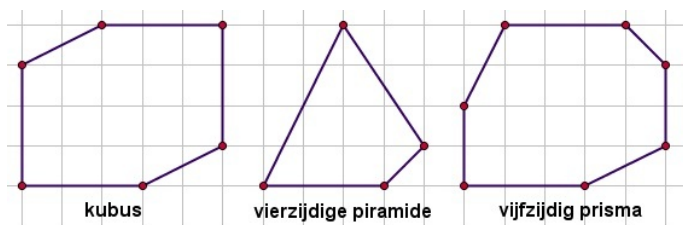
Je ziet het begin van een balk $ABCD.EFGH$ op roosterpapier. In werkelijkheid heeft de balk een lengte van 5 cm, een breedte van 4 cm en een hoogte van 3 cm.

- a Neem de figuur over en maak hem af. Zet de letters op de juiste plaats bij de balk. Denk om het stippelen van de lijnen die je in werkelijkheid niet kunt zien als de balk een massief lichaam is.
- b Welke ribben zijn even lang als ribbe BC ?
- c Waarom zijn ribbe BC en alle ribben die even lang zijn niet op ware grootte getekend?



Opgave 2

Maak de volgende figuren op het **werkblad** af door de ontbrekende lijnstukken te tekenen en op een logische manier letters bij de hoekpunten te zetten. Sommige lijnstukken moeten worden gestippeld.



**Opgave 3**

Voor een balk $ABCD.EFGH$ geldt, dat $AB = 6$ cm, $BC = 2$ cm en $AE = 3$ cm.

Teken deze balk op roosterpapier.

Opgave 4

Teken op roosterpapier een kubus $ABCD.EFGH$ met ribben van 4 cm. Zet er op de juiste manier de letters bij.

Opgave 5

Voor een vierzijdige piramide $ABCD.T$ geldt dat het grondvlak $ABCD$ een rechthoek is met $AB = 6$ cm, $BC = 4$ cm en dat T recht boven het midden S van het grondvlak zit met $TS = 8$ cm.

Teken deze piramide op roosterpapier.

Verwerken**Opgave 6**

Teken een balk $ABCD.EFGH$ met $AB = 4$ cm, $AD = 6$ cm en $AE = 2$ cm.

- Teken deze balk op roosterpapier. Stippel de onzichtbare ribben. Zet de letters bij de hoekpunten.
- Uit hoeveel kubussen van 1 cm bij 1 cm bij 1 cm bestaat de balk?

Opgave 7

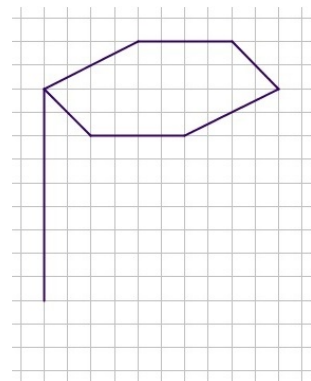
Deze kaars heeft de vorm van een regelmatige vierzijdige piramide met een grondvlak van 3 cm bij 3 cm en een hoogte van 12 cm.

Teken deze kaars op roosterpapier. Stippel de onzichtbare ribben.

**Opgave 8**

Je ziet een deel van een prisma.

Maak het prisma af op het [werkblad](#). Hoe heet zo'n prisma?



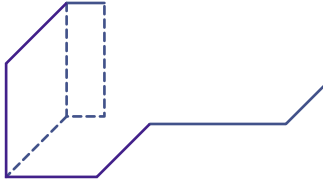


Opgave 9

Dit is de 'Lümmel', een stoel/poef/bijzettafeltje. Hij bestaat uit twee in elkaar geschoven balken.

Maak op roosterpapier een ruimtelijke tekening van zo'n Lümmel. Begin met iets dat lijkt op de figuur hieronder.

Kies zelf de afmetingen zo, dat hij zo goed mogelijk lijkt.



Toepassen

Deze kleine 'gift box' (geschenkdoosje) heeft de vorm van een piramide.

Er is één vierkant grondvlak. Dat kun je niet zien op de foto.

Alle andere vlakken zijn driehoeken die in één punt (de top van de piramide) uitkomen.

De ribben van het grondvlak zijn elk 12 cm.

De hoogte van de piramide is 13,6 cm.

Nu kun je het doosje zelf tekenen (en van versiering voorzien?)...



Opgave 10: Geschenkdoosje

Bekijk het geschenkdoosje uit. Bekijk vooral de gegeven afmetingen goed.

Maak een ruimtelijke tekening van deze verpakking. Gebruik stippellijnen voor de ribben die je niet kunt zien.

Opgave 11: Verpakkingen tekenen

Kies een bepaalde vorm verpakking uit om het tekenen mee te oefenen.

Maak er een ruimtelijke tekening van.

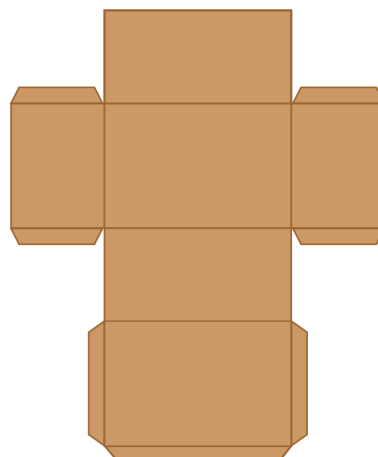
2.4 Uitslagen

Verkennen

Opgave V1

Bekijk deze bouwplaat van een verpakking in de vorm van een doos. Hij staat ook op het [werkblad](#).

Knip de bouwplaat uit en zet hem in elkaar. Hoe ziet deze verpakking er uit?



Theorie

Opgave 1

Gegeven is balk $ABCD.EFGH$ met $AB = 5$ cm, $BC = 3$ cm en $CG = 4$ cm.

- Teken een uitslag van deze balk.
- Zet de letters op de goede plaats in de uitslag. Denk erom dat sommige letters op meerdere plaatsen komen te staan.

Opgave 2

Maak van de uitslag van de balk uit [Opgave 1](#) een bouwplaat door (een minimaal aantal) plakrandjes toe te voegen op het [werkblad](#). Doe dat zodanig dat de uiteindelijke balk aan alle kanten dicht is.

Opgave 3

Van een regelmatige piramide $ABCD.T$ geldt dat $AB = 4$ cm, $BC = 4$ cm en $AT = BT = CT = DT = 8$ cm.

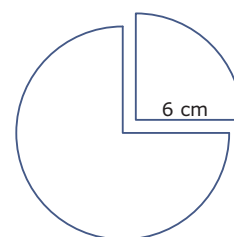
- Teken een uitslag van deze piramide.
- Knip je uitslag uit en zet de piramide in elkaar. (Maak eventueel eerst plakrandjes!)
- Meet hoe hoog T boven het grondvlak zit.



Opgave 4

Het maken van de uitslag van een kegel is best lastig. Het omgekeerde, het in elkaar zetten van een kegel als je de uitslag al hebt, is niet zo moeilijk.

- a Teken op een stuk stevig papier een cirkel met een straal van 6 cm.
- b Knip een kwart punt uit deze cirkel, zoals in de figuur. Maak van beide delen een kegel. Waarin verschillen beide kegels?

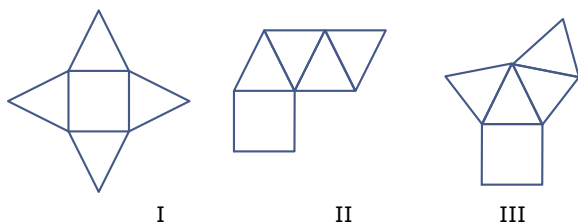


Opgave 5

Bekijk de figuren in **Voorbeeld 2**. Leg uit waarom de uitslagen I en IV geen goede uitslagen zijn.

Opgave 6

Welke van deze figuren zijn goede uitslagen van een regelmatige vierzijdige piramide?

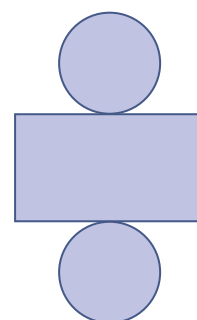


- A. figuur I
- B. figuur II
- C. figuur III

Opgave 7

Christien heeft geprobeerd om van een cilinder een uitslag te maken. Hier zie je haar tekening.

- a Wat is er fout aan deze uitslag?
- b Verbeter de uitslag die Christien heeft gemaakt.



Verwerken

Opgave 8

Op een normale kubusvormige dobbelsteen staan op elk grensvlak ogen. Het aantal ogen varieert van 1 tot en met 6 en op tegenover elkaar liggende grensvlakken is het aantal ogen samen altijd 7.

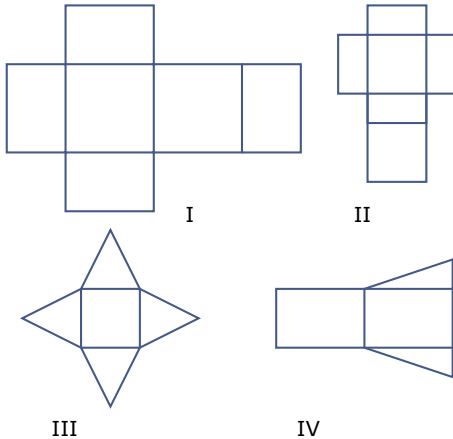
Teken twee verschillende uitslagen van zo'n dobbelsteen.

**Opgave 9**

Teken een uitslag van een regelmatige vierzijdige piramide waarvan alle ribben 5 cm lang zijn.

Opgave 10

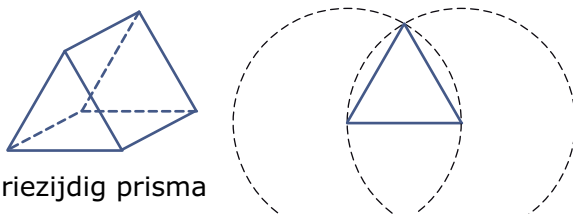
Welke van de volgende uitslagen zijn goed?



- A. figuur I
- B. figuur II
- C. figuur III
- D. figuur IV

Opgave 11

Dit is een driezijdig prisma. De twee driehoeken hebben zijden van 4 cm. De drie rechthoeken hebben zijden van 4 cm en 6 cm.



driezijdig prisma

Je wilt van dit prisma een uitslag maken. Er is al een begin gemaakt.

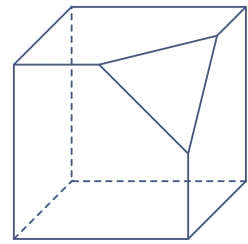
- a Teken een driehoek met zijden van 4 cm.
- b Zet op elk van de zijden van die driehoek rechthoeken van de juiste afmetingen.
- c Maak de uitslag af.



Opgave 12

Van deze kubus is een stuk afgezaagd. De hoekpunten van het driehoekige grensvlak zijn precies de middens van de ribben van de oorspronkelijke kubus.

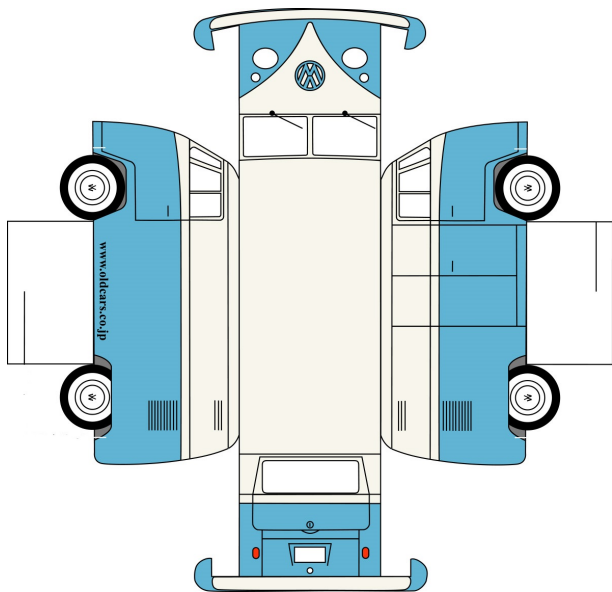
Teken een uitslag van deze afgezaagde kubus. Kies zelf de lengte van een ribbe.



Toepassen

Je kunt ook hele originele verpakkingen maken voor je ontwerpwedstrijd.

Bekijk deze bouwplaat van een Volkswagen Transporter.



Met behulp van plakrandjes op de goede plek kun je hier een degelijk doosje van maken om een leuk cadeau in te stoppen.

Opgave 13: Originele verpakking (1)

Gebruik de bouwplaat van de VW-Transporter op het [werkblad](#).

- a** Voorzie de bouwplaat van plakrandjes zodat je een sluitend doosje kunt maken.
- b** Knip de bouwplaat uit en zet hem in elkaar.

Opgave 14: Originele verpakking (2)

Natuurlijk zijn er veel meer originele verpakkingen denkbaar. Zoek maar eens op het internet.

Maak een bouwplaat van een verpakking die je erg origineel lijkt.

2.5 Inhoud

Verkennen

Opgave V1

Je ziet een doosje hagelslag van Venz (het bedrijf dat in 1936 voor het eerst chocoladehagelslag 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.

- a Hoeveel eenheidskubusjes van 1 cm^3 passen er op de bodem van 20 cm bij 17 cm?
- b Hoeveel van die lagen eenheidskubusjes moet je op elkaar stapelen om het doosje te vullen?
- c 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.

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

Theorie

Opgave 1

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

- a Bereken de inhoud van deze balk.
- b Het prisma $ABC.EFG$ is een halve balk. Hoeveel bedraagt de inhoud van dit prisma?
- c 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.
- d 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.

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

**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 $34,1 \text{ L} = \dots \text{ cm}^3$

Opgave 5

Bekijk het prisma in **Voorbeeld 1**.

- a Bereken de inhoud van dit prisma door $\text{inhoud} = \text{grondvlak} \times \text{hoogte}$ te gebruiken.
- b 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 $0,233 \text{ cm}$ dik en heeft twee cirkelvormige kanten met een oppervlakte van elk ongeveer $4,25 \text{ cm}^2$.

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

**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.



**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?

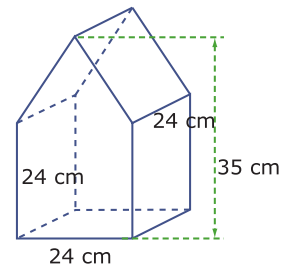
Verwerken**Opgave 11**

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.

**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?



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.

- a Hoe groot is de inhoud van het kleinst mogelijke schoollokaal? Geef je antwoord in kubieke decimeter nauwkeurig.
- b Hoeveel m^2 is de muoppervlakte 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?



Opgave 17: Drinkpakje

Bekijk het drinkpakje in [Toepassen](#).

- a Hoe heet de vorm van dit drinkpakje?
- b 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 $\approx 0,785 \times \text{diameter} \times \text{diameter}$

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

2.6 Diagonaalvlakken

Verkennen

Opgave V1

Neem aan dat dit drinkpakje de vorm heeft van een balk van 5,5 cm bij 4,0 cm bij 9,5 cm.

In dit pakje zit vlak bij een hoekpunt van het bovenvlak een plek waar je het rietje in kunt steken. Hoe lang moet zo'n rietje minstens zijn?



Theorie

Opgave 1

Voor de balk $ABCD.EFGH$ geldt $AB = 5$ cm, $BC = 4$ cm en $CG = 3$ cm.

- a Teken deze balk. Zet de letters in de juiste volgorde bij de hoekpunten.
- b Is $ABFE$ een diagonaalvlak van de balk? Licht je antwoord toe.
 - A. ja
 - B. nee
- c Is $ABGH$ een diagonaalvlak van de balk? Welke vorm heeft vierhoek $ABGH$?
- d Welke twee lichaamsdiagonalen liggen in $ABGH$?
- e Waarom is BG geen lichaamsdiagonaal?

Opgave 2

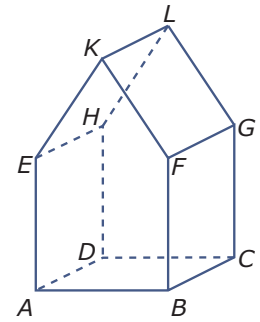
Bekijk de balk $ABCD.EFGH$ uit de voorgaande opgave.

- a Hoe kun je de lengte van zijvlaksdiaagonaal AC meten?
- b Hoe kun je diagonaalvlak $ACGD$ op ware grootte tekenen?



Opgave 3

Je ziet een prisma. $ABCD.EFGH$ is een kubus met ribben van 4 cm, punt K ligt 7 cm boven het midden van AB en punt L ligt 7 cm boven het midden van CD .



- a Is vierhoek $ADLK$ een diagonaalvlak van dit prisma? Welke vorm heeft deze vierhoek?
- b Is vijfhoek $DBFTH$ een diagonaalvlak van dit prisma? Waar ligt dan punt T ?
- c P is het midden van AB . Vierhoek $KPCG$ is geen diagonaalvlak van het prisma. Waarom niet?

Opgave 4

Bekijk de balk in [Voorbeeld 1](#).

- a Teken zelf grondvlak $ABCD$ op ware grootte en meet de lengte van zijvlaksdiagonaal AC in mm nauwkeurig.
- b Teken diagonaalvlak $ACGE$ op ware grootte.
- c Meet nu de lengte van lichaamsdiagonaal AG in mm nauwkeurig.

Opgave 5

Bepaal door meten de lengte van een diagonaal in een grensvlak en van een lichaamsdiagonaal in een kubus met ribben van 1 cm.

Opgave 6

Bekijk de piramide in [Voorbeeld 2](#).

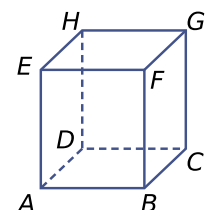
- a Teken het grondvlak van de piramide op ware grootte en meet de lengte van AC .
- b Teken diagonaalvlak TAC op ware grootte en bepaal de lengte van de ribbe AT van de piramide.
- c Hoe kun je nu met behulp van je passer de uitslag afmaken? Maak hem zo nauwkeurig mogelijk af.

Verwerken

Opgave 7

Je ziet een balk van 4 cm bij 4 cm bij 5 cm.

- a Teken deze balk met daarin diagonaalvlak $BCEH$ en lichaamsdiagonaal EC .
- b Teken het diagonaalvlak $BCEH$ op ware grootte.
- c Bepaal de lengte van de lichaamsdiagonaal.





Opgave 8

Van de vierzijdige piramide $ABCD.T$ zijn alle ribben 6 cm.

- Teken een uitslag van de piramide.
- Benoem de diagonaalvlakken van de piramide. Welke vorm hebben ze? Wat zijn de afmetingen ervan?

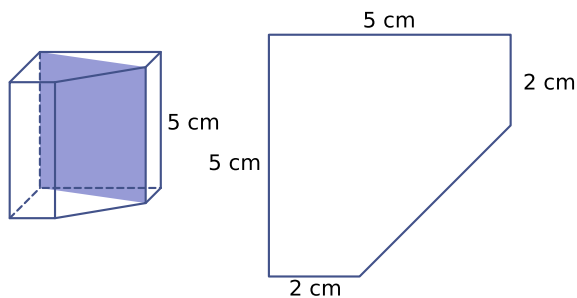
Opgave 9

De afmetingen van een bakje met deksel zijn 7,2 cm bij 7,2 cm bij 3 cm. Ga ervan uit dat het bakje de vorm van een balk heeft.

Hoe lang kan het langste potlood zijn dat nog in dit bakje past?

Opgave 10

In dit prisma is een diagonaalvlak getekend. Het prisma is 5 cm hoog en het grondvlak is ernaast getekend.



- Hoeveel diagonaalvlakken van dit prisma hebben de vorm van een rechthoek?
- Teken het kleinste rechthoekige diagonaalvlak op ware grootte.
- Hoe lang is de kortste lichaamsdiagonaal (van een rechthoekig diagonaalvlak) in dit prisma?

Toepassen

Neem aan dat dit drinkpakje de vorm heeft van een balk van 5,5 cm bij 4,0 cm bij 9,5 cm.

In dit pakje zit vlak bij een hoekpunt van het bovenvlak een plekje waar je het rietje in kunt steken. Al bij werd de vraag gesteld "Hoe lang moet zo'n rietje minstens zijn?"

Inmiddels kun je die vraag beantwoorden, net als vergelijkbare vragen.



Opgave 11: Rietje

Als je de vraag hierboven nog niet eerder hebt beantwoord, voer dan nu de berekening uit.

**Opgave 12: De hoek om**

In een kantoorgebouw bevindt zich een gang met een breedte van 1 m en een hoogte van 2,5 m. De gang maakt ergens een rechte hoek. Een bureaublad (zonder poten) wordt horizontaal op wieltjes door die gang gerold. De breedte van deze plaat is 1,5 m. Het bureaublad moet de hoek om kunnen.

Hoe groot kan de lengte van het bureaublad maximaal zijn?

2.7 Totaalbeeld

Samenvatten

De wereld waarin je leeft heeft in de praktijk drie dimensies, hij is ruimtelijk en niet plat. Bij het zelf tekenen van figuren moet je (voorlopig nog?) werken op een plat stuk papier, of een plat beeldscherm. En dus worden de zaken anders dan ze in werkelijkheid zijn... In dit onderwerp maak je kennis met ruimtelijke figuren en hun weergave op een plat vlak. Ook werk je met uitslagen en aanzichten van ruimtelijke figuren.

De volgende opgaven zijn bedoeld om overzicht over het onderwerp **Ruimtelijke figuren** te krijgen. Dit betreft de onderdelen 1, 2, 3, 4, 5 en 6 van dit onderwerp. Het is nuttig om er een eigen samenvatting bij te maken. De opgaven hieronder zijn bedoeld om je daarbij te helpen.

Begrippen

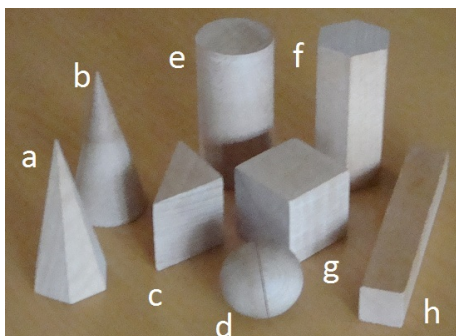
- ▶ kubus, balk (of blok), piramide, prisma, bol, cilinder, kegel
- ▶ hoekpunt, ribbe, grensvlak
- ▶ parallelprojectie
- ▶ uitslag — bouwplaat
- ▶ inhoud, volume — kubieke meter, liter
- ▶ diagonaalvlak — lichaamsdiagonaal — zijvlaksdiaagonaal

Activiteiten

- ▶ enkele ruimtelijke figuren herkennen;
- ▶ hoekpunten, grensvlakken en ribben van ruimtelijke figuren herkennen en benoemen;
- ▶ ruimtelijke figuren tekenen (op rooster);
- ▶ uitslagen van ruimtelijke figuren herkennen en maken;
- ▶ inhoud (volume) van enkele ruimtelijke figuren berekenen — inhoudsmaten omrekenen;
- ▶ diagonalen en diagonaalvlakken in ruimtelijke figuren herkennen en op ware grootte tekenen.

Opgave 1

Je ziet verschillende ruimtelijke figuren.



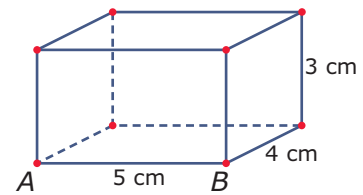


Geef van elke figuur de juiste naam. Geef bij prisma's en piramides ook aan *hoeveel*zijdig ze zijn.

Opgave 2

Je ziet een balk $ABCD.EFGH$.

- Teken zelf deze balk op een rooster en zet bij de overige hoekpunten de juiste letter.
- Welk hoekpunt heeft met E geen grensvlak gemeen?
- Welke ribben zijn evenwijdig met ribbe BC ?



Opgave 3

Teken een piramide $ABCD.T$ waarvan het grondvlak $ABCD$ een rechthoek is met $AB = 3$ cm en $BC = 3$ cm. De top van de piramide zit recht boven het snijpunt S van de diagonalen van het grondvlak en $TS = 6$ cm.

Opgave 4

Bekijk de balk $ABCD.EFGH$ van **Opgave 2** nog eens.

- Teken een uitslag van deze balk en zet bij alle hoekpunten de juiste letter.
- Geef in je uitslag de vier zijden van diagonaalvlak $BDHF$ aan.
- Teken dit diagonaalvlak op ware grootte.
- Bepaal de lengte van een lichaamsdiagonaal van de balk.

Opgave 5

Bekijk de balk $ABCD.EFGH$ van **Opgave 2** nog eens.

Bereken het volume van deze balk en bereken de totale buitenoppervlakte ervan.

Opgave 6

Van een cilindervormig blikje is de oppervlakte van het grondvlak $38,5$ cm² en de hoogte 6 cm.

Bereken het volume van dit blikje in liter.



Toepassen

Nu wordt het tijd om je ontwerp voor de ontwerpwedstrijd helemaal compleet te maken. Dit betekent dat je een bouwplaat voor je ontwerp maakt die volledig is voorzien van alles wat je wilt laten zien als de verpakking in elkaar zit. Zoals informatie over de inhoud of een mooi versierde geschenkverpakking, enzovoorts. Laat vooral ook zien wat je inmiddels hebt geleerd over ruimtelijke figuren.

Zorg voor een origineel, bruikbaar en duurzaam ontwerp!

Doe mee aan onze
ontwerpwedstrijd



**Ontwerp een originele,
handige en vooral
duurzame verpakking
en win een mooie prijs!**

Opgave 7: De ontwerpwedstrijd

Lever je definitieve ontwerp in op het afgesproken moment.

Het lesmateriaal in deze reader is gebaseerd op het materiaal dat ook op de Math4All website staat.

De reader is gegenereerd met de Math4All maatwerkdienst. De inhoud en de volgorde van de onderwerpen in deze reader zijn gekozen door docenten van het ConTeXt College.

Stichting Math4All

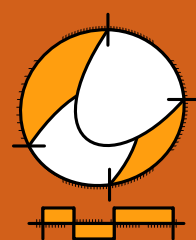
Inhoud Katern 3

7. Verhoudingen

8. Ruimtelijke figuren

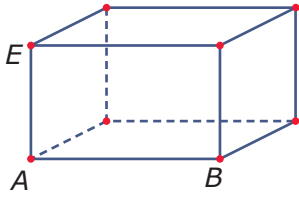


www.math4all.nl

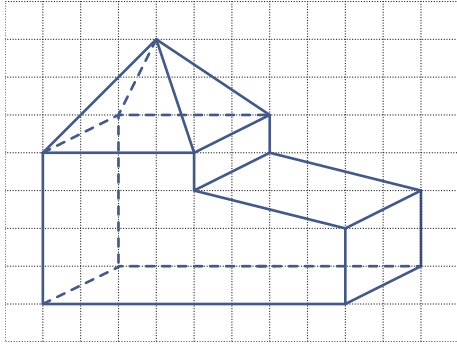


Werkblad bij Opgave 2 op pagina 40.

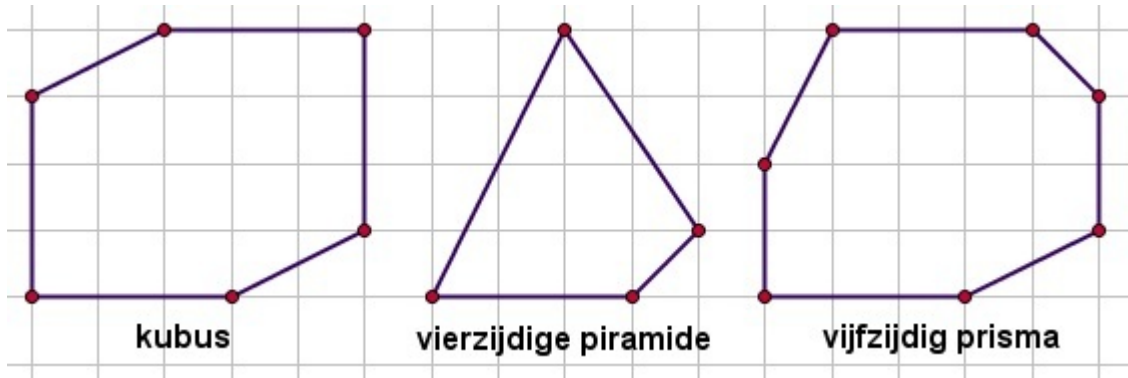
balk $ABCD.EFGH$



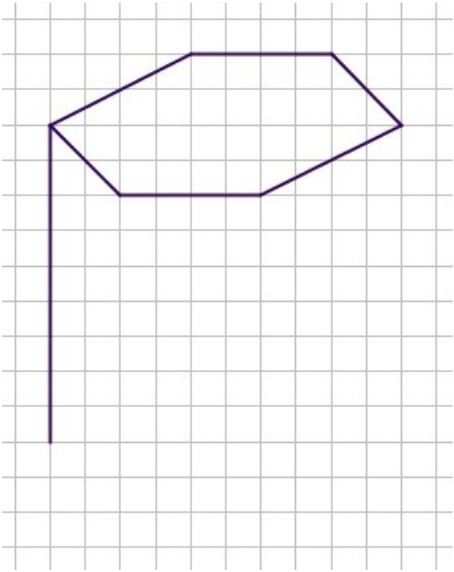
Werkblad bij Opgave 5 op pagina 41.



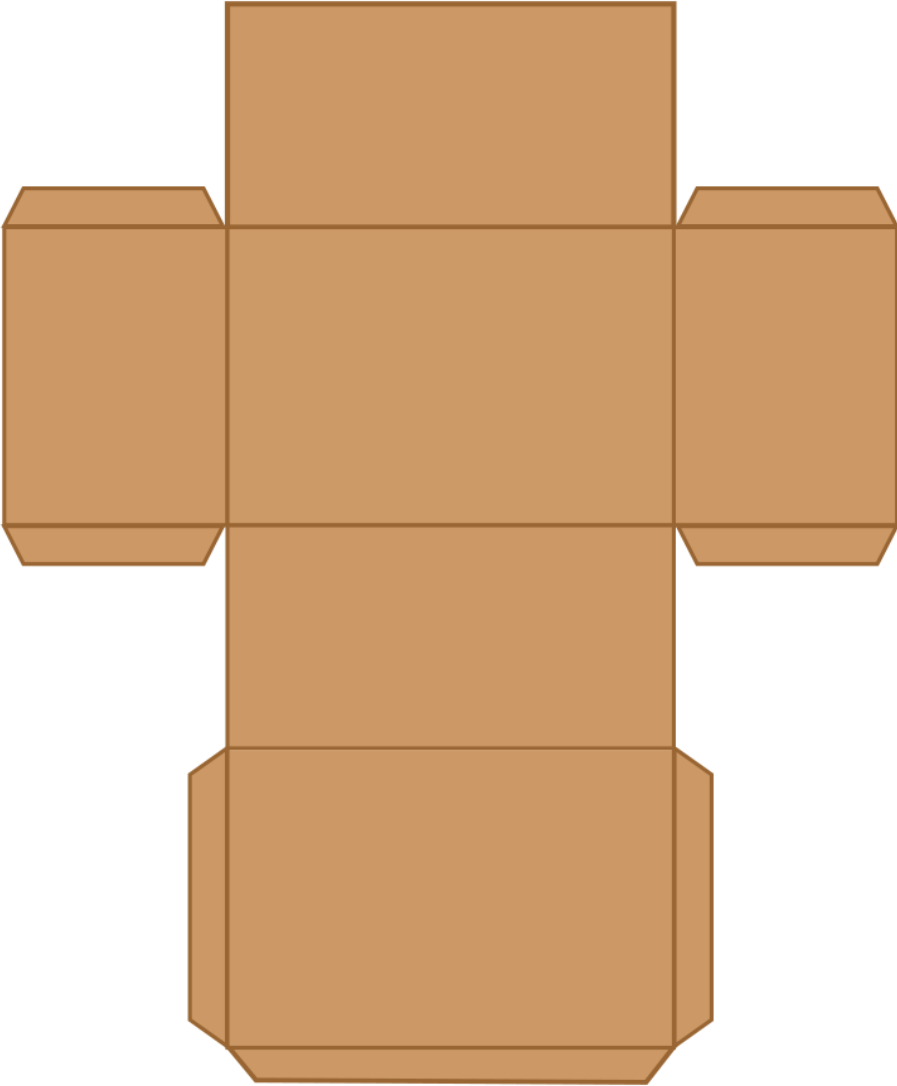
Werkblad bij Opgave 2 op pagina 45.



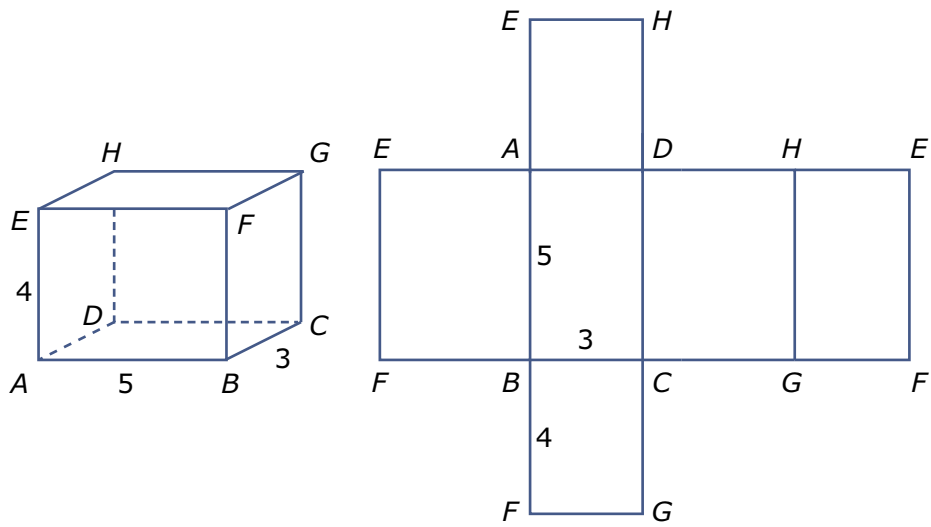
Werkblad bij Opgave 8 op pagina 46.



Werkblad bij Opgave 1 op pagina 48.



Werkblad bij Opgave 2 op pagina 48.



Werkblad bij Opgave 13 op pagina 51.

