

4.2 Grensvlakken en ribben

Inleiding

Je doet mee met deze ontwerpwedstrijd.

Een verpakking is een ruimtelijke vorm om iets in op te bergen, vaak ook te versturen.

Ruimtelijke vormen zijn er in overvloed. Je kunt nu deze figuren wel een naam geven. Maar je wilt ook hun hoekpunten, ribben, grensvlakken kunnen benoemen en zien hoeveel er van zijn. Dat heb je nodig om deze verpakkingen zelf te kunnen maken.



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- hoekpunten, grensvlakken en ribben van ruimtelijke figuren herkennen en benoemen;
- het aantal hoekpunten, grensvlakken en ribben van ruimtelijke figuren bepalen.

Voorkennis

- de belangrijkste namen van vlakke figuren, zoals vierkant, rechthoek, driehoek, vlieger, ruit, parallellogram en deze figuren herkennen;
- de belangrijkste namen van ruimtelijke figuren, zoals kubus, balk, piramide, prisma, cilinder, kegel en bol en deze figuren herkennen.

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?



Figuur 2

Uitleg

Je ziet hier houten uitvoeringen van ruimtelijke figuren. Om over hun eigenschappen te kunnen praten moet je enkele afspraken maken.

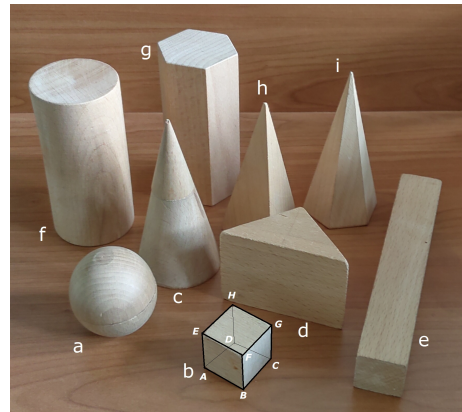
Neem bijvoorbeeld de kubus.

Die heeft zes zijkanten, die grensvlakken worden genoemd.

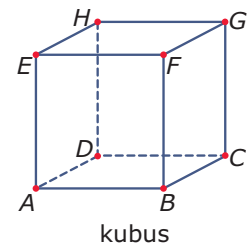
Verder heeft hij acht hoekpunten. Door die hoekpunten van letters te voorzien, kun je bijvoorbeeld spreken over grensvlak $ABCD$. Je plaatst die letters meestal zoals je in de figuur ziet: begin linksonder aan de voorkant met A en voorziet dan het grondvlak tegen de klok in van B , C en D . Voor het bovenvlak begin je linksboven aan de voorkant met E en dan plaats je de andere letters tegen de klok in.

De rechte randen van de ruimtelijke figuur heten ribben. Nu kun je bijvoorbeeld spreken over ribbe AB , etc.

Van een kubus zijn alle grensvlakken platte vlakken, een bol bijvoorbeeld heeft alleen één gebogen grensvlak en geen ribben, een kegel heeft één plat cirkelvormig grensvlak (het grondvlak) en één gebogen grensvlak. De kegel heeft één hoekpunt, de top.



Figuur 3



Figuur 4

Opgave 1

Vul de tabel in.

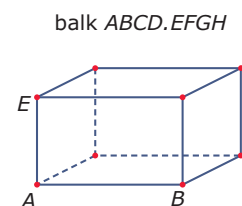
	aantal hoekpunten	aantal ribben	aantal platte grensvlakken	aantal gebogen grensvlakken
kubus				
balk				
zeszijdig prisma				
zeszijdige piramide				
kegel				
bol				
cilinder				

Tabel 1

Opgave 2

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

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



Figuur 5

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

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

De hoekpunten van een ruimtelijke figuur, een **lichaam**, geef je aan met hoofdletters. Zo kun je de figuur zelf, maar ook de vlakken duidelijk aangeven. De hoofdletters moeten in een logische volgorde staan.

De **kubus** $ABCD.EFGH$ heeft zes platte **grensvlakken** die allemaal de vorm van een vierkant hebben. $ABCD$ is zo'n grensvlak. Lijnstuk AB noem je een **ribbe**, omdat het de snijlijn van twee platte grensvlakken is. Elke kubus heeft twaalf gelijke ribben. Punt E noem je een **hoekpunt**. Elke kubus heeft acht hoekpunten.

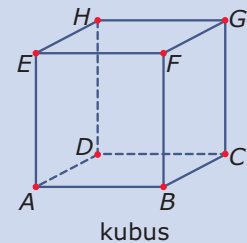
Een **balk** $ABCD.EFGH$ heeft ook zes platte grensvlakken. Het zijn allemaal rechthoeken. Twee tegenover elkaar liggende grensvlakken zijn hetzelfde. Er zijn weer twaalf ribben en acht hoekpunten.

De **vierzijdige piramide** $ABCD.T$ heeft vijf platte grensvlakken. Het **grondvlak** $ABCD$ is een vierkant. De vier opstaande grensvlakken zijn driehoeken. De vier opstaande ribben zijn hier even lang. Elke piramide heeft als grondvlak een veelhoek. De **top** van de piramide ligt boven die veelhoek.

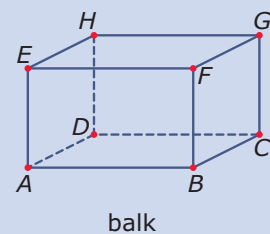
Als de top recht boven het midden van een regelmatig grondvlak (zoals een vierkant) ligt, dan noem je het een **regelmatische (vierzijdige) piramide**. In dat geval zijn de ribben naar de top toe even lang.

Dit **rechte driezijdige prisma** $ABC.DEF$ heeft vijf platte grensvlakken. Het onder- en het bovenvlak zijn gelijke driehoeken. De opstaande grensvlakken zijn hier rechthoeken.

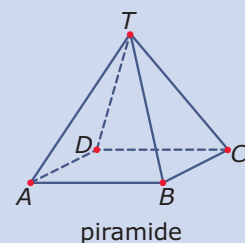
Bij elk **prisma** zijn onder- en bovenvlak dezelfde veelhoek. Alle opstaande ribben zijn gelijk en lopen evenwijdig. Maar de opstaande grensvlakken hoeven geen rechthoeken te zijn: als het parallellogrammen zijn, wordt het een **scheef prisma**.



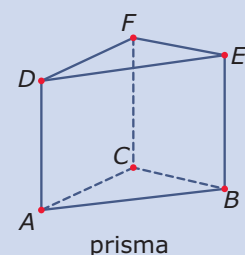
Figuur 6



Figuur 7

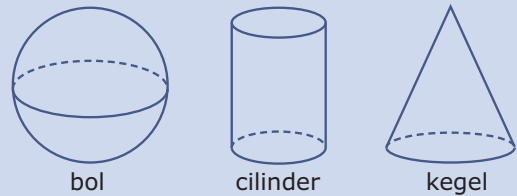


Figuur 8



Figuur 9

De **bol**, de **cilinder** en de **kegel** hebben allen één gebogen grensvlak. Een bol heeft geen ribben. Een cilinder heeft wel een grondcirkel, een mantel en een bovensirkel, maar geen ribben, omdat de randen gebogen zijn. Een kegel heeft een grondcirkel, een mantel en een top.



Figuur 10

Herken je in een figuur meer dan één ruimtelijk figuur, dan spreek je van een **samengesteld ruimtelijk figuur** of een **samengesteld lichaam**.

Voorbeeld 1

Deze doos heeft de vorm van een balk.

Er zijn drie verschillende lengtes voor de ribben van deze balk.

De voorkant van de doos (met de figuren er op) is een rechthoek van 42 cm bij 38 cm.

De bovenkant is een rechthoek van 42 cm bij 45 cm.

Bereken de totale buitenoppervlakte van deze doos.



Figuur 11

Antwoord

Er zijn twee grensvlakken (voorkant en achterkant) van $42 \times 38 = 1596 \text{ cm}^2$.

Er zijn twee grensvlakken (onderkant en bovenkant) van $42 \times 45 = 1890 \text{ cm}^2$.

Er zijn twee grensvlakken (de twee zijkanten) van $38 \times 45 = 1710 \text{ cm}^2$.

Dus de totale oppervlakte is 10392 cm^2 .

Opgave 3

Bekijk de figuur in **Voorbeeld 1**.

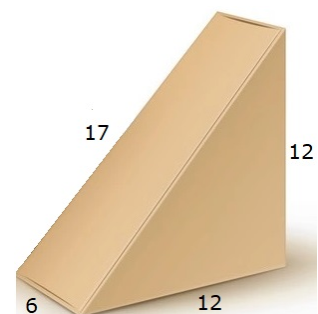
- Uit hoeveel grensvlakken bestaat deze balk?
- Reken zelf de totale buitenoppervlakte van de doos na.
- Als je zelf zo'n doos wilt maken, hoeveel cm^2 karton heb je er dan voor nodig?

Opgave 4

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

De voorkant is een rechthoekige driehoek.

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



Figuur 12

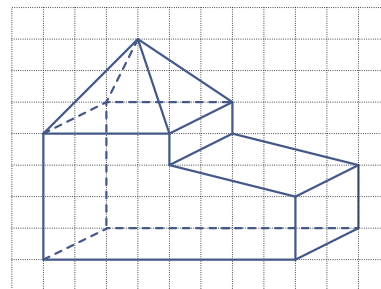
Voorbeeld 2

Bekijk de samengestelde ruimtelijke figuur. Deze is op te delen in:

- een kubus
- een piramide
- een prisma

(of alleen in een prisma en een piramide).

Je kunt het aantal ribben (22), het aantal hoekpunten (13) en het aantal grensvlakken (11) gemakkelijk tellen omdat je 'door de figuur heen kunt kijken'. Het wordt lastiger als je de achterkant van de figuur niet kunt zien.



Figuur 13

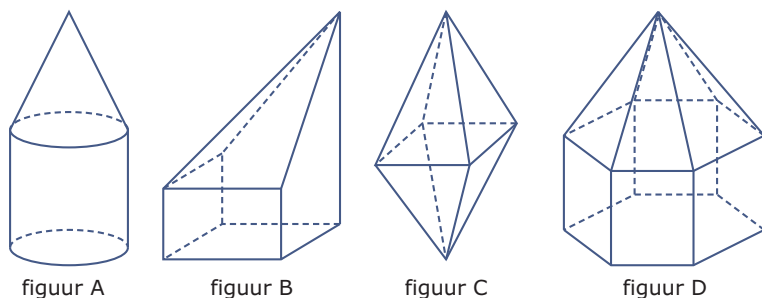
Opgave 5

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

- Verdeel de ruimtelijke figuur in een piramide, een balk en een prisma. Geef ze duidelijk in de figuur aan.
- 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 14

- Schrijf van elke figuur nauwkeurig op uit welke basisvormen hij is samengesteld.
- Welke figuur heeft geen ribben?
- Vul de tabel in.

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

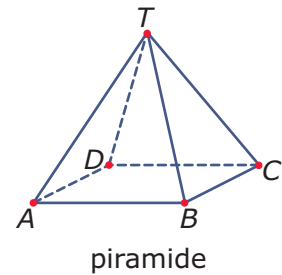
Tabel 2

Verwerken

Opgave 7

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

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

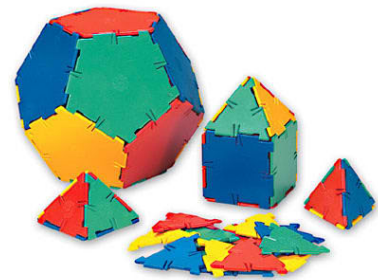


Figuur 15

Opgave 8

Je ziet hier enkele figuren gemaakt met Polydron.

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

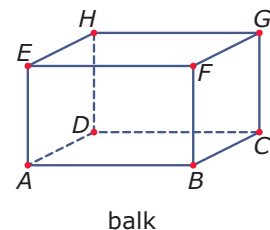


Figuur 16

Opgave 9

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

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



Figuur 17

Opgave 10

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

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



Figuur 18

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...



Figuur 19

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.



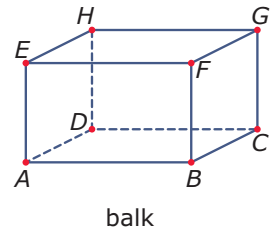
Figuur 20

Testen

Opgave 13

Bekijk balk $ABCD.EFGH$.

- Welk vlak is het voorvlak?
- Ribbe $AD = 3$ cm. Van welke ribben weet je nu ook de lengte?
- Ribbe $AE = 3$ cm en ribbe $AB = 5$ cm. Hoe groot is de totale buitenoppervlakte van de balk?



Figuur 21

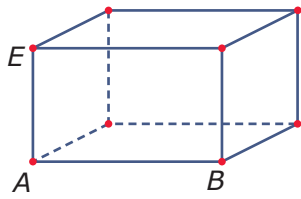
Opgave 14

Een prisma heeft 12 hoekpunten. Alle zijvlakken zijn rechthoeken.

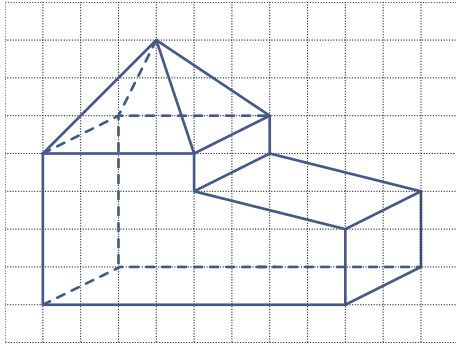
- Welke vorm hebben het grondvlak en het bovenvlak?
- Hoeveel ribben heeft dit prisma?
- Hoeveel grensvlakken heeft dit prisma?

Werkblad bij Opgave 2 op pagina 2.

balk $ABCD.EFGH$



Werkblad bij Opgave 5 op pagina 5.





© 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.
