

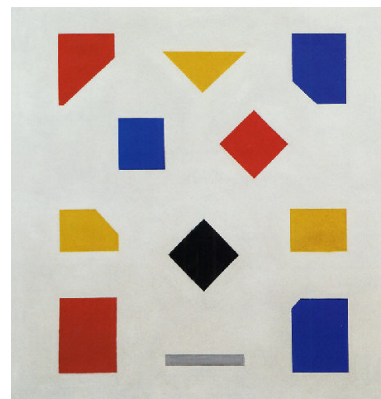
1.4 Vlakke figuren

Inleiding

In het wiskundelokaal zien Samira en Daan een poster van dit schilderij van de Nederlandse kunstenaar **Bart van der Leck (1876–1958)**.

Ze vragen zich af wat het voorstelt en waarom het daar hangt.

Hun wiskundeleraar begint over vormen, vlakke figuren, vierhoeken, en nog veel meer...



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- een aantal soorten vlakke figuren herkennen en de naam benoemen;
- kennismaken met een aantal kenmerken van vlakke figuren;
- op papier een driehoek construeren.

Voorkennis

- de ligging van lijnen, punten, lijnstukken ten opzichte van elkaar beschrijven met de begrippen: snijdend, snijpunt, loodrecht en evenwijdig;
- een cirkel tekenen met gegeven straal of diameter en middelpunt;
- De begrippen vierkant en rechthoek.

Verkennen

Opgave V1

Je ziet in de **Inleiding** een schilderij van de Nederlandse kunstenaar **Bart van der Leck (1876–1958)**.

- a** Hoe heten de figuren die je er allemaal op tegenkomt? Probeer ze allemaal een naam te geven.

In elk van deze figuren kun je lijnstukken tekenen tussen twee hoekpunten. De lijnstukken die op de rand van de figuur liggen heten 'zijden'. Maar er zijn ook lijnstukken die niet op de rand van de figuur liggen, er vaak dwars overheen lopen. Die lijnstukken heten 'diagonalen'.

- b** Teken alle zijden en alle diagonalen in je figuren. Gebruik het [Werkblad](#).

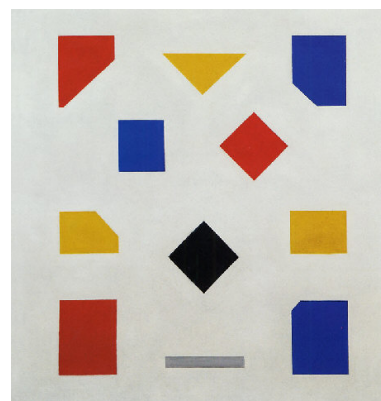
Uitleg

In dit schilderij zie je allerlei verschillende figuren. Het is handig om er namen voor te hebben.

- Een figuur met drie rechte 'zijanten' en drie 'punten' noem je een driehoek.
Er zijn dan drie zijden en drie hoekpunten. In het schilderij vind je er één (midden bovenaan).
- Een figuur met vier zijden en vier hoekpunten noem je een vierhoek.
Daarvan zijn er zes. Die hebben niet allemaal dezelfde vorm en dus een verschillende naam:
 - Er zijn vier rechthoeken, vierhoeken waarvan alle zijden loodrecht op elkaar staan.
 - Er zijn twee vierkanten, vierhoeken waarvan alle zijden loodrecht op elkaar staan én alle zijden even lang zijn.
- Er zijn vier vijfhoeken.

Er zijn driehoeken met verschillende namen. Als er twee even lange zijden zijn heet de driehoek gelijkbenig, als alle drie zijden even lang zijn dan heet de driehoek gelijkzijdig.

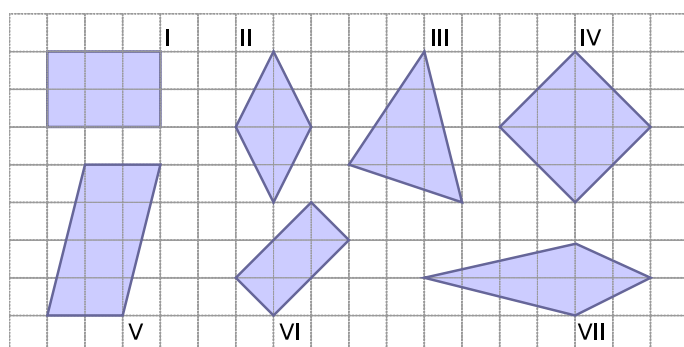
En zo heb je ook vierhoeken die verschillende namen hebben. Bekijk de opgaven...



Figuur 2

Opgave 1

Je ziet een serie vlakke figuren. Ze zijn voor het gemak op een rooster getekend. Je kunt dan beter zien welke lijnstukken even lang zijn, loodrecht op elkaar staan, of evenwijdig zijn.



Figuur 3

- Welke figuur is een driehoek? Zijn er zijden even lang?
- Welke figuren zijn een rechthoek? En welke figuur is een vierkant omdat ook alle zijden gelijk zijn?
- Van een parallellogram zijn de twee zijden tegenover elkaar steeds evenwijdig. Welke figuren zijn dus een parallellogram? (Een figuur kan meerdere namen hebben!)

- d Welke figuren zijn parallellogram maar geen rechthoek?
- e Figuur VII heet een vlieger. Welke eigenschappen heeft die figuur?
- f Een ruit is een vlieger waarvan alle zijden even lang zijn. Welke figuur is een ruit?

Opgave 2

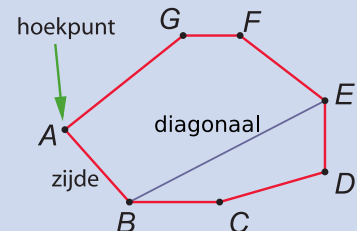
Beantwoord de vragen over veelhoeken.

- a Hoeveel hoekpunten en hoeveel zijden heeft elke vijfhoek?
- b Hoeveel hoekpunten heeft een veelhoek met tien zijden? Welke veelhoek heb je dan?
- c Is er een verband tussen het aantal hoekpunten en de zijden? Licht je antwoord toe.
- d Bij een veelhoek mogen zijden elkaar niet snijden behalve in de hoekpunten. Waarom zou dat zo zijn?

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

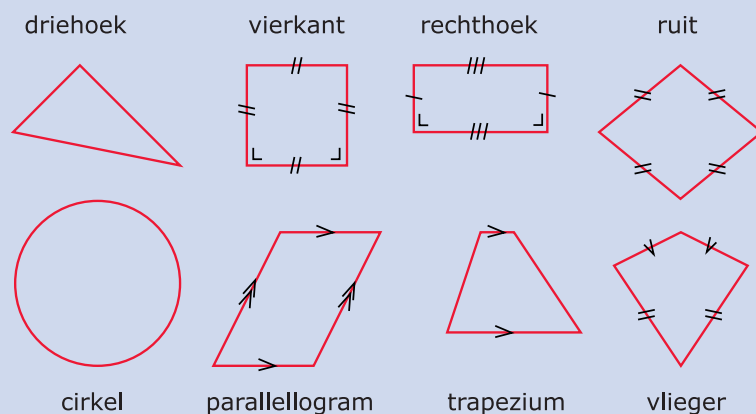
In de wiskunde heb je te maken met **vlakke figuren**. De meeste vlakke figuren zijn veelhoeken. Een **veelhoek** bestaat uit **hoekpunten** die verbonden zijn door lijnstukken. Deze lijnstukken noem je **zijden**. Je ziet een zevenhoek. Onder een **diagonaal** versta je een lijnstuk dat twee hoekpunten verbindt die niet op dezelfde zijde liggen. Bijvoorbeeld lijnstuk BE .



Figuur 4

Je ziet een aantal vlakke figuren. Je ziet een **driehoek** en een **cirkel**. De overige vlakke figuren zijn bijzondere vierhoeken: een **vierkant**, een **rechthoek**, een **ruit**, een **parallellogram**, een **trapezium** en een **vlieger**.

Hier zie je de bekendste vlakke figuren. Dezelfde pijltjes in de zijden betekent dat die evenwijdig zijn; evenveel streepjes of v-tjes betekent dat de zijden even lang zijn.



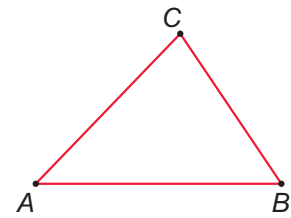
Figuur 5

Voorbeeld 1

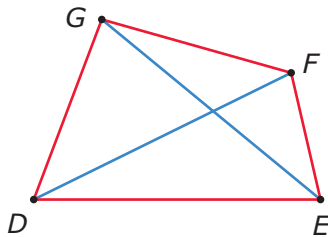
Een driehoek is een veelhoek met drie hoekpunten en drie zijden.

Bekijk driehoek ABC ; notatie $\triangle ABC$.

Een vierhoek is een veelhoek met vier hoekpunten en vier zijden. Je ziet ook een vierhoek $DEFG$. De lijnstukken DF en EG zijn de diagonalen van vierhoek $DEFG$. Elke vierhoek heeft twee diagonalen.



Figuur 6



Figuur 7

Een cirkel heeft geen zijden en geen hoekpunten. Een cirkel heeft een middelpunt en een straal.

Opgave 3

In deze opgave gaat het alleen over driehoeken en vierhoeken.

- Waarom heeft geen enkele driehoek diagonalen?
- Waarom heeft elke vierhoek precies twee diagonalen?
- Teken een vierhoek waarbij niet alle diagonalen binnen de vierhoek liggen.

Opgave 4

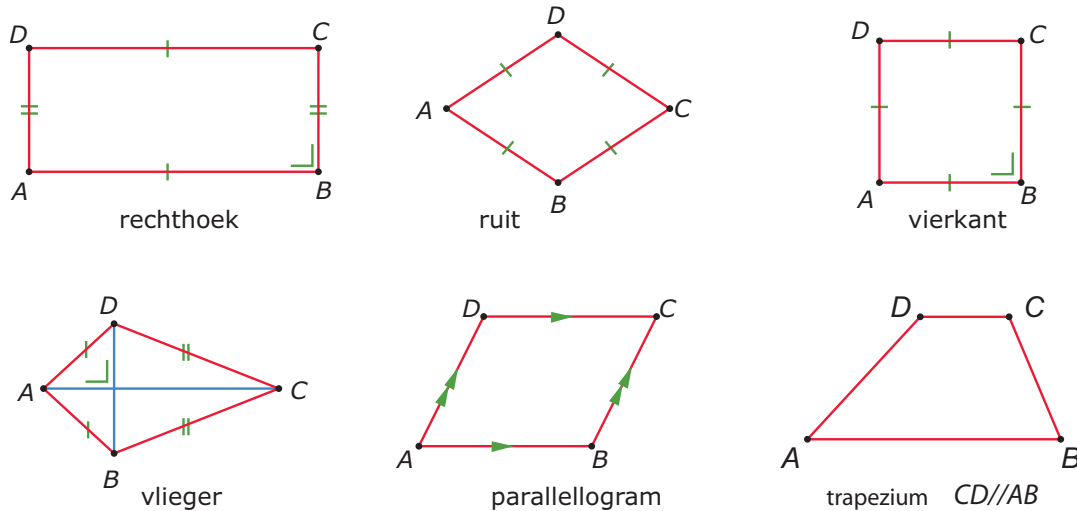
Teken een vijfhoek met alle diagonalen erin.

Opgave 5

Hoeveel diagonalen heeft elke zeshoek? Licht je antwoord toe.

Voorbeeld 2

Bijzondere vierhoeken zijn de rechthoek, de ruit, het vierkant, de vlieger, het parallellogram en het trapezium. Deze vierhoeken zijn bijzonder, omdat ze bepaalde eigenschappen hebben. Zijden met een gelijke lengte worden aangegeven met gelijke streepjes. Evenwijdige zijden worden aangegeven met gelijke pijltjes.

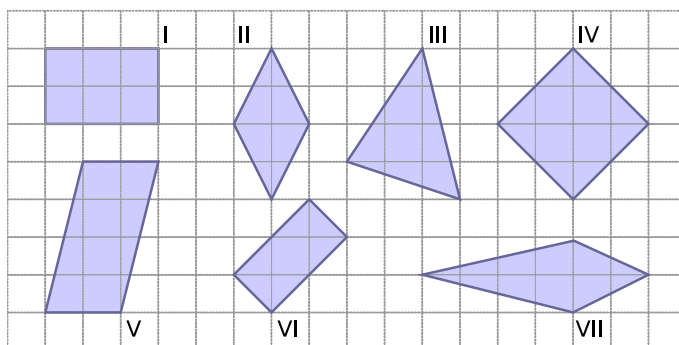


Figuur 8

- In een rechthoek staan de zijden loodrecht op elkaar.
- Van een ruit zijn alle zijden even lang.
- Van een vierkant zijn alle zijden even lang en staan zijden loodrecht op elkaar.
- In een vlieger staan beide diagonalen loodrecht op elkaar en deelt de langste diagonaal de andere doormidden.
- In een parallellogram zijn overstaande zijden evenwijdig (en ook even lang).
- Een trapezium heeft een paar evenwijdige zijden.

Opgave 6

Je ziet allerlei vierhoeken en één driehoek.



Figuur 9

- Zet bij elke vierhoek op het **werkbld** de naam. Schrijf de eigenschappen van elke vierhoek op.
- Je kunt bij veel vierhoeken meerdere namen zetten. Je neemt dan de naam die de meeste eigenschappen vertegenwoordigt. Leg uit wat dit voor vierhoek I betekent.
- Niet alle soorten vierhoeken komen in de figuur voor. Welke vierhoeken komen niet voor? Welke eigenschappen hebben die vierhoeken?

Opgave 7

Bekijk de applet. Van de vlieger $ABCD$ is hoekpunt A vast, de andere kun je bewegen. Altijd blijven AB en AD even lang, evenals CB en CD .

Bekijk de applet

- Maak een ruit van de vlieger. Gebruik hiervoor de bovenstaande applet.
- Je hebt gezien dat elke ruit een vlieger is. Is elke vlieger ook een ruit? Licht je antwoord toe.
- Je kunt van de vlieger ook een vierkant maken. Waar moet je dan voor zorgen?
- Waarom kun je van de vlieger geen rechthoek maken met een verschillende lengte en breedte?

Opgave 8

Welke beweringen zijn waar. Licht je antwoord toe.

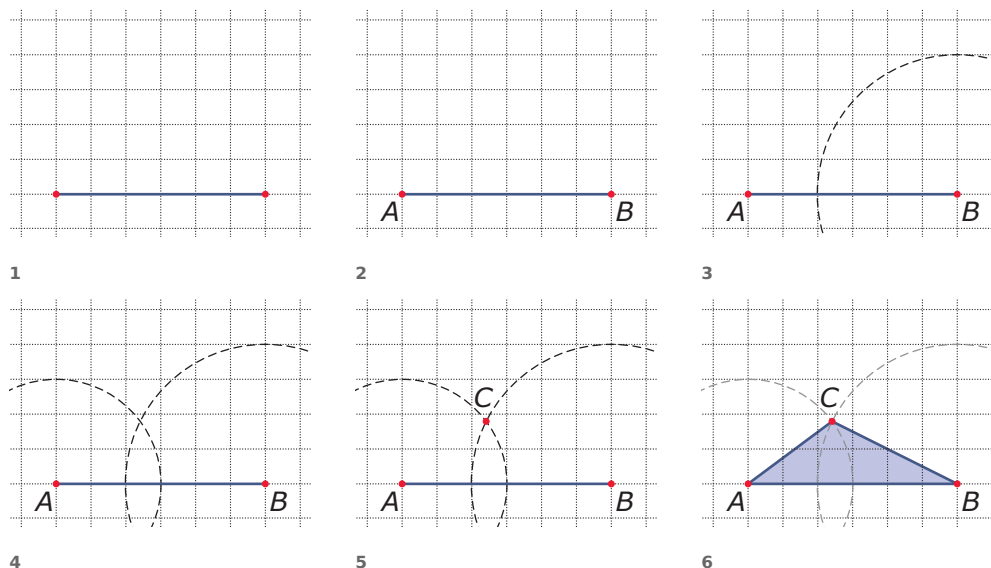
- Elk vierkant is ook een rechthoek.
- Elk vierkant is ook een ruit.
- Elke ruit is ook een vierkant.
- In elk vierkant staan de diagonalen loodrecht op elkaar.
- In elke rechthoek staan de diagonalen loodrecht op elkaar.

Voorbeeld 3

In bruggen zie je vaak driehoeken in de constructie, omdat je een driehoek niet kunt scheef trekken of duwen. Een vierhoek kun je wel scheef trekken of duwen. De gemakkelijkste veelhoek om te tekenen met een passer en een liniaal is een driehoek. Je ziet hoe je in vijf stappen een driehoek kunt tekenen, $\triangle ABC$ heeft als zijden $AB = 6$ cm, $BC = 4$ cm en $AC = 3$ cm.



Figuur 10



Figuur 11

Opgave 9

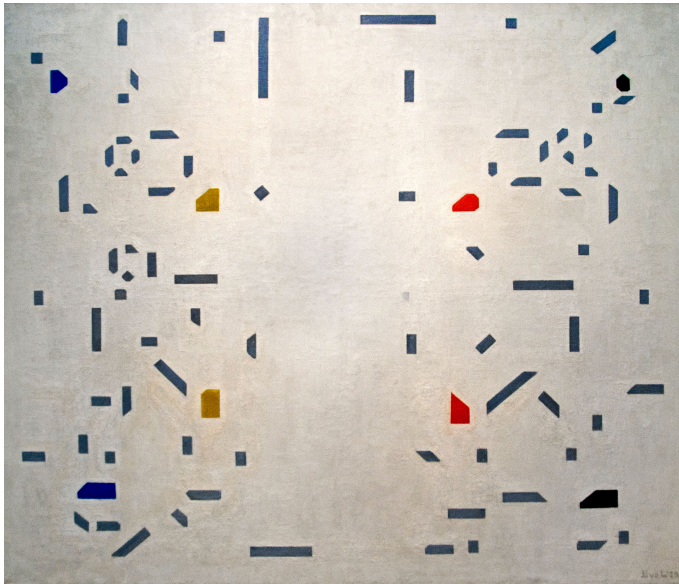
Bekijk de constructie van de driehoek in **Voorbeeld 3**.

- Probeer uit te leggen waarom je een vierhoek nog wel scheef kunt trekken of duwen en een driehoek niet.
- Construeer $\triangle ABC$ met zijden $AB = 6$ cm, $BC = 4$ cm en $AC = 3$.
- Hoeveel punten kun je vinden voor punt C ? Maakt het uit welk punt je kiest?
- Construeer $\triangle KLM$ met $KL = 5$ cm, $LM = 6$ cm en $KM = 7$ cm.
- Probeer $\triangle PQR$ met $PQ = 10$ cm, $PR = 6$ cm en $QR = 3$ cm te tekenen. Wat gaat er mis?
- Waarom zijn er meerdere mogelijkheden als je een vierhoek $ABCD$ wilt tekenen met zijden van $AB = 4$ cm, $BC = 5$ cm, $CD = 6$ cm en $DA = 7$ cm?

Verwerken

Opgave 10

Bekijk het schilderij 'Woodcutter' van Bart van der Leek.



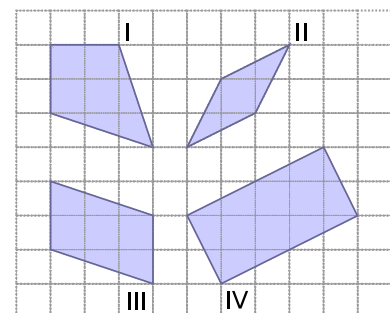
Figuur 12

- Zijn er andere figuren dan vijfhoeken en vierhoeken? Zo ja, welke?
- Welke bijzondere vierhoeken zie je?

Opgave 11

Je ziet vier vlakke figuren.

- Schrijf van elke figuur de juiste naam op.
- Teken op het **werkblad** alle diagonalen in de figuren.
- Schrijf van elke vierhoek zijn eigenschappen op.



Figuur 13

Opgave 12

Behalve driehoeken en vierhoeken zijn er ook vijfhoeken, zeshoeken, en dergelijke.

- Teken een vijfhoek en bepaal hoeveel diagonalen een vijfhoek heeft.
- Hoeveel diagonalen heeft een zeshoek?

Opgave 13

Driehoek ABC heeft zijden $AB = 8$ cm, $BC = 6$ cm en $AC = 5$ cm.

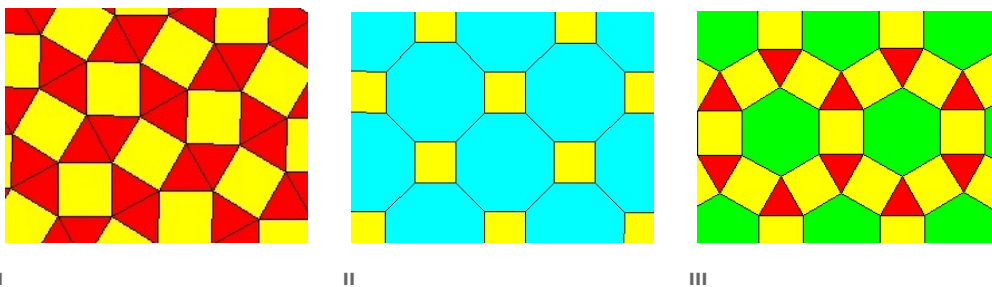
- Neem een blanco stuk papier en teken deze driehoek.
- Maak van deze $\triangle ABC$ een vierhoek met $CD = 4$ cm en $AD = 2$ cm.
- Waarom is er maar één vierhoek $ABCD$ mogelijk?

Toepassen

Een **vlakvulling** is een oneindig voortgezet patroon, opgebouwd uit steeds dezelfde basisfiguren. Het eenvoudigste voorbeeld is wel een vlakvulling van allemaal vierkantjes, of allemaal rechthoekjes.

Het 'roosterpapier' waarop je vaak werkt bij wiskunde is een deel van zo'n vlakvulling. En hoewel dat heel handig is, is het ook nogal saai.

Er zijn leukere vlakvullingen.



Figuur 14

Vlakvullingen worden ook tegenwoordig nog volop onderzocht.

Opgave 14

Je ziet in **Toepassen** een drietal vlakvullingen opgebouwd uit basisfiguren. Bekijk eerst vlakvulling II.

- Uit welke twee basisfiguren bestaat deze vlakvulling?
- Teken zelf een stukje van vlakvulling II.
- Zijn alle zijden van de achthoeken even lang?

Opgave 15

Je kunt ook zelf de andere twee vlakvullingen maken.

- Waarom is het bij vlakvulling I niet mogelijk om op roosterpapier te werken?
- Teken een stukje van vlakvulling I op blanco papier.
- Bekijk vlakvulling II. Als je de drie zijden van de driehoekjes niet precies gelijk maakt, kan die wel op een rooster worden gemaakt. Laat dat zien.

Testen

Opgave 16

- a Welke bijzondere vierhoeken zijn er?
- b Noem van alle bijzondere vierhoeken de eigenschappen.

Opgave 17

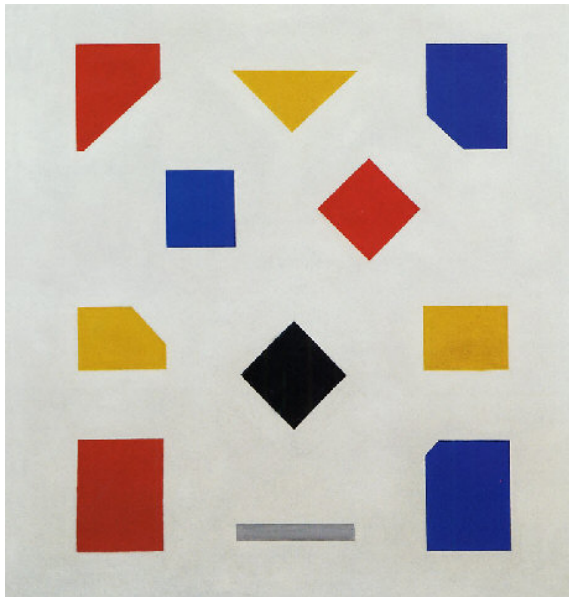
Beantwoord de vragen over veelhoeken.

- a Hoeveel hoekpunten heeft een dertighoek?
- b Welke veelhoek bestaat uit 90 zijden?
- c Hoeveel diagonalen heeft een vijftienhoek?

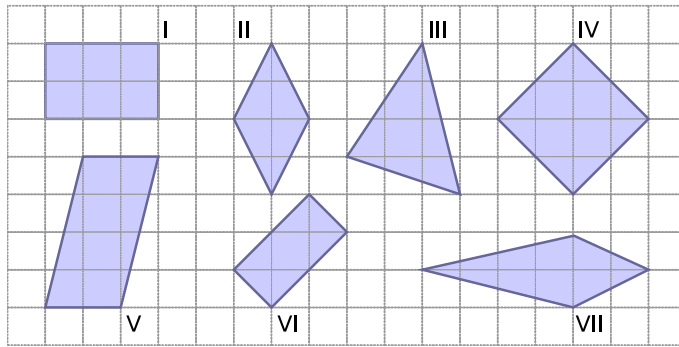
Opgave 18

Teken $\triangle ABC$ met $AB = 5$, $BC = 5$ en $AC = 3$ cm.

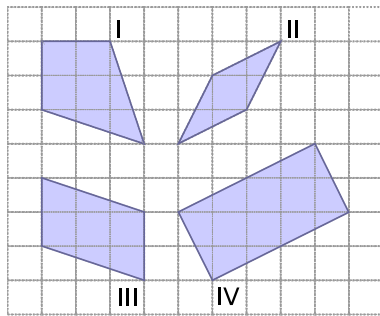
Werkblad bij Opgave V1 op pagina 1



Werkblad bij Opgave 6 op pagina 5



Werkblad bij Opgave 11 op pagina 7





© 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.
