

6.5 Vierhoeken

Inleiding

Hier zie je Ayse's eerst poging tot een ontwerp voor een logo voor de firma Ruit.

Dit is een bekend glazenwassersbedrijf in haar buurt.

Kennelijk wilde Ayse het logo zo simpel mogelijk houden.

Herken je de ruit in de figuur?



Een ruit is een symmetrische vierhoek. Maar daar zijn er nogal wat van. En die zijn nog behoorlijk verschillend. Ken je ze allemaal?

Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- symmetrie in vierhoeken herkennen;
- de eigenschappen van bijzondere vierhoeken benoemen en gebruiken.

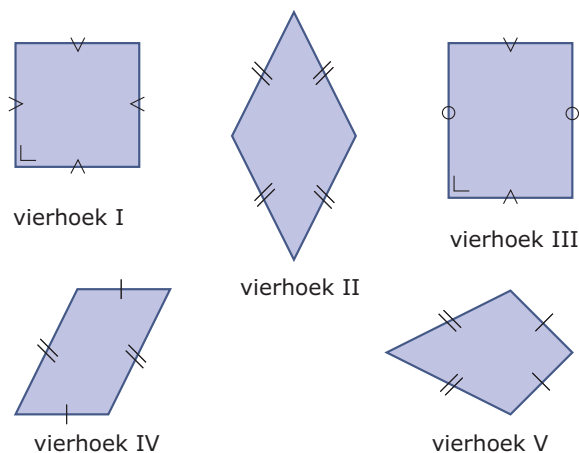
Voorkennis

- de namen van enkele vlakke figuren en de basiseigenschappen van driehoeken, de hoekensom van een driehoek;
- de begrippen loodrecht, evenwijdig, afstand, lengte, oppervlakte, inhoud/volume en werken met eenheden;
- werken met een coördinatenstelsel;
- lijnsymmetrie, puntsymmetrie en draaisymmetrie herkennen, een symmetrieas of symmetriecentrum tekenen en een figuur spiegelen in een lijn of een punt of draaien om een punt over een bepaalde draaihoek.

Verkennen

Opgave V1

Je ziet hier vijf vierhoeken met de gebruikelijke tekens voor gelijke zijden en rechte hoeken.



Figuur 2

- a Welke van deze vierhoeken zijn lijnsymmetrisch? Teken op het **werkblad** de symmetrieassen.

- b** Welke van deze vierhoeken zijn puntsymmetrisch? Teken telkens het symmetriecentrum in de vierhoek.
- c** Welke van deze vierhoeken zijn draaisymmetrisch? En wat is dan de kleinste draaihoek?
- d** Bekijk vierhoek II. Welke gelijke hoeken heeft deze vierhoek? Geef ze aan op het werkblad.
- e** Bekijk vierhoek IV. Welke gelijke hoeken heeft deze vierhoek? Geef ze aan op het werkblad.
- f** Bekijk vierhoek V. Welke gelijke hoeken heeft deze driehoek? Geef ze aan op het werkblad.

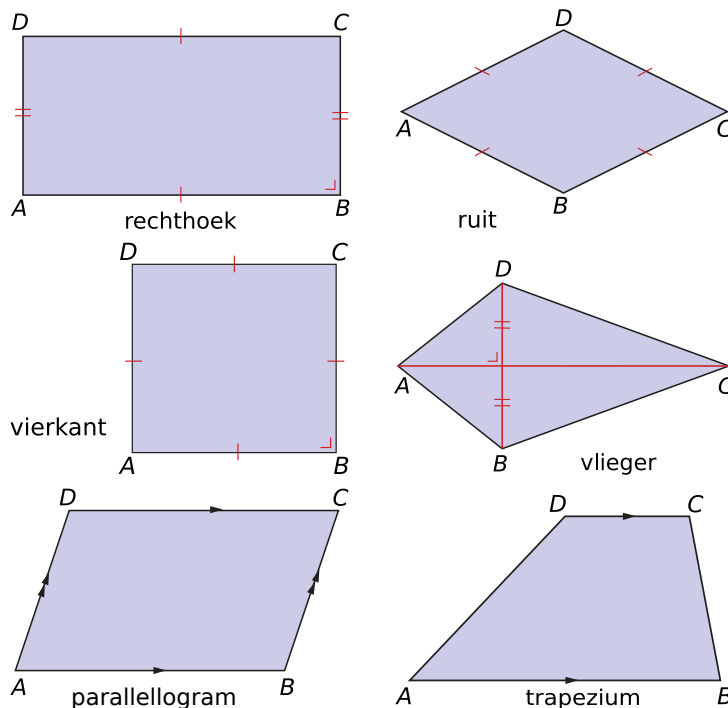
Uitleg

Bekijk de applet

Een vierhoek heeft vier hoekpunten en vier zijden. Omdat elke vierhoek in twee driehoeken te verdelen is, zijn de hoeken van een vierhoek altijd samen 360° .

Je kunt bijzondere vierhoeken maken:

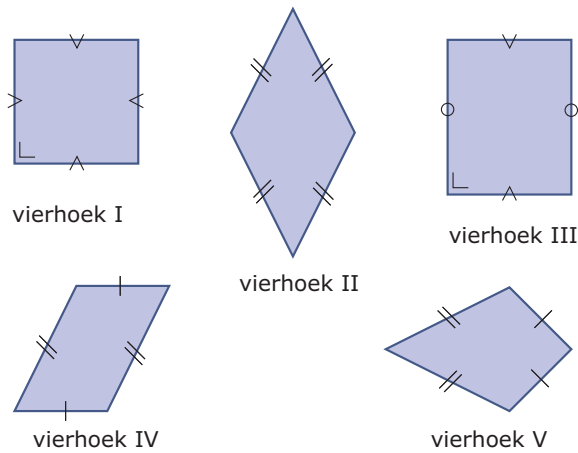
- de rechthoek met vier rechte hoeken en twee symmetrieassen;
- de ruit met vier gelijke zijden en twee symmetrieassen;
- het vierkant met vier rechte hoeken en vier gelijke zijden en vier symmetrieassen;
- de vlieger met één symmetrieas;
- het parallellogram met twee paren evenwijdige zijden;
- het trapezium met één paar evenwijdige zijden.



Figuur 3

Opgave 1

Je ziet vijf vierhoeken.



Figuur 4

- Schrijf bij elke vierhoek de juiste naam.
- “Elk parallellogram is ook een trapezium.” Klopt het omgekeerde ook?
- “Elke ruit is ook een parallellogram.” Klopt deze uitspraak? En klopt het omgekeerde?
- Bestaat er een rechthoekige ruit?

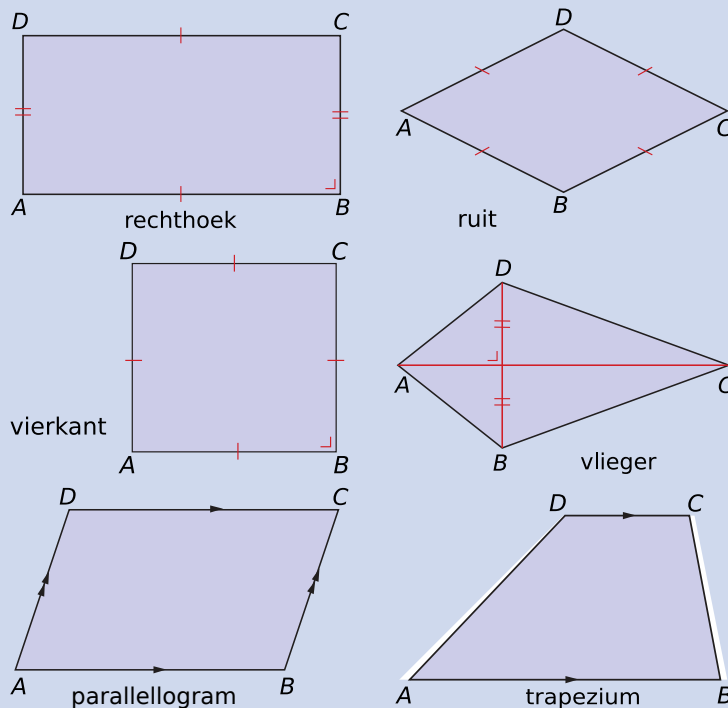
Opgave 2

Gebruik de applet van de [Uitleg](#).

Maak elk van de zes genoemde soorten vierhoeken en bekijk de symmetrie-eigenschappen ervan. Maak een overzicht van de symmetrische eigenschappen per vierhoek.

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden



Figuur 5

Een **vierhoek** is een veelhoek met vier **hoekpunten** en vier **zijden**. Omdat elke vierhoek in twee driehoeken te verdelen is, zijn de hoeken van een vierhoek altijd samen 360° .

Bijzondere vierhoeken zijn:

- de **rechthoek** met vier rechte hoeken;
- de **ruit** met vier gelijke zijden;
- het **vierkant** met vier rechte hoeken en vier gelijke zijden;
- de **vlieger** met één symmetrieas;
- het **parallelogram** met twee paren evenwijdige zijden;
- het **trapezium** met één paar evenwijdige zijden.

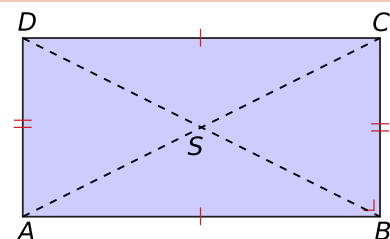
Voorbeeld 1

Bekijk de applet

Je ziet rechthoek $ABCD$. Er zijn twee diagonalen, namelijk AC en BD die elkaar snijden in S .

De kenmerkende eigenschappen zijn:

- Vier rechte hoeken.
- De vierhoek is puntsymmetrisch met centrum S .
- De zijden tegenover elkaar zijn gelijk en evenwijdig.
- De diagonalen delen elkaar doormidden en zijn even lang.



Figuur 6

Maak je alle vier de zijden gelijk, dan krijg je een vierkant. Een vierkant is ook lijnsymmetrisch.

Opgave 3

Bekijk de rechthoek in de applet in [Voorbeeld 1](#).

- Waarom kun je alleen de punten A en B helemaal vrij bewegen?
- Maak de rechthoek zo, dat $AS = 2$ roostereenheden.
Hoe lang zijn BS , CS en DS dan?
- Hoe maak je in de applet van rechthoek $ABCD$ een vierkant?

Opgave 4

Hoeveel gegevens heb je nodig om een rechthoek te tekenen? Geef een voorbeeld.

Voorbeeld 2

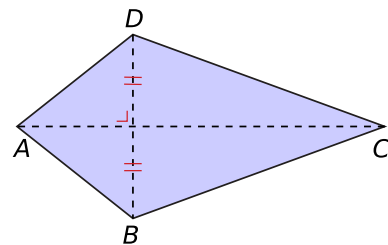
Bekijk de applet

Je ziet vlieger $ABCD$. Er is één symmetrieas. Dit betekent dat AB en AD even lang zijn, net als BC en CD .

De kenmerkende eigenschappen zijn:

- De twee hoeken bij B en D zijn even groot.
- De diagonalen snijden elkaar loodrecht.
- Diagonaal BD deelt diagonaal AC doormidden.

Als alle vier de zijden gelijk zijn, dan heb je een ruit. Er zijn dan (minstens) twee symmetrieassen.



Figuur 7

Opgave 5

Bekijk de vlieger in de applet in [Voorbeeld 2](#).

- Waarom kun je alleen A en B vrij bewegen?
- Maak de vlieger zo, dat $AC = 5$ en $BD = 4$ roostereenheden.
Hoe lang zijn dan BS en DS als S het snijpunt van de diagonalen is?
- Hoe maak je in de applet van vlieger $ABCD$ een ruit? Kan deze vlieger ook een vierkant worden?

Opgave 6

- Hoeveel gegevens heb je nodig om een vlieger te tekenen? Geef een voorbeeld.
- Hoeveel gegevens heb je nodig om een ruit te tekenen? Geef een voorbeeld.

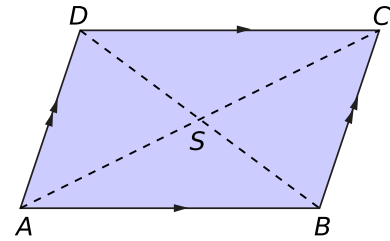
Voorbeeld 3

Bekijk de applet

Je ziet parallellogram $ABCD$. Er zijn twee paren evenwijdige zijden.

De kenmerkende eigenschappen zijn:

- Het snijpunt S van de twee diagonalen is het symmetriepunt.
- De diagonalen delen elkaar doormidden.
- De zijden tegenover elkaar zijn evenwijdig en even lang.
- De hoeken tegenover elkaar zijn even groot.



Figuur 8

Als er maar één paar evenwijdige zijden is, spreek je van een trapezium. De genoemde eigenschappen gaan dan niet meer op.

Opgave 7

Bekijk de parallellogram in de applet in [Voorbeeld 3](#).

- Je kunt nu de punten A , B en C onafhankelijk van elkaar verplaatsen. Waarom kan dat met punt D niet?
- Ga met de applet alle genoemde eigenschappen van het parallellogram na. Verplaats de hoekpunten en controleer dat ze telkens opgaan.
- Welke andere vierhoeken kun je met de applet maken? Met andere woorden: welke andere vierhoeken zijn een parallellogram?

Opgave 8

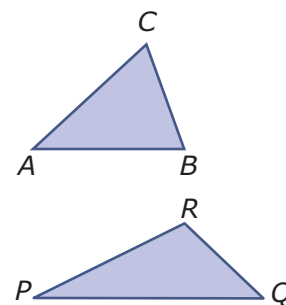
- Hoeveel gegevens heb je nodig om een parallellogram te tekenen? Geef een voorbeeld.
- Hoeveel gegevens heb je nodig om een trapezium te tekenen? Geef een voorbeeld.

Verwerken

Opgave 9

Je ziet twee driehoeken. $\triangle ABC$ is een gelijkbenige driehoek met benen van 4 cm en een tophoek van 38° en voor $\triangle PQR$ geldt dat $\angle P = 20^\circ$, $\angle Q = 50^\circ$ en $PR = 4$ cm.

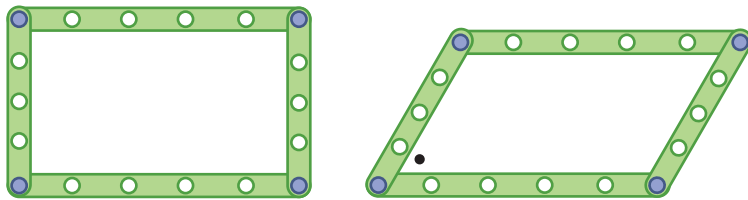
- Teken $\triangle ABC$ en spiegel hem in lijnstuk BC . Bereken de hoeken van de figuur die nu ontstaat.
- Teken $\triangle PQR$ en spiegel hem in lijnstuk PQ . Geef de naam van de vierhoek die nu ontstaat en bereken de hoeken ervan.



Figuur 9

Opgave 10

Je ziet hoe je een rechthoek van metalen strips kunt vervormen.

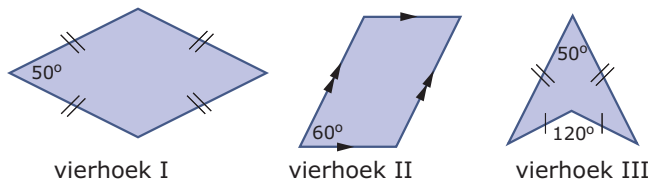


Figuur 10

- Hoe heet de rechter figuur?
- Je kunt het vervormen van de rechthoek voorkomen door één strip toe te voegen. Licht toe hoe die strip moet worden geplaatst.
- Als je de rechthoek zo vervormt dat de hoek met de stip 58° is, hoe groot zijn dan de andere hoeken van de figuur die zo ontstaat?

Opgave 11

Je ziet drie vierhoeken. In de vierhoeken is aangegeven welke lijnstukken gelijk of evenwijdig zijn.

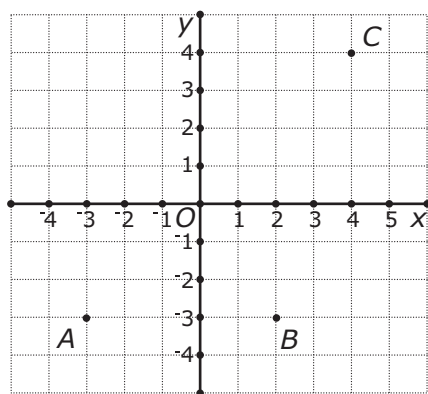


Figuur 11

Geef elke vierhoek de juiste naam en bereken alle hoeken die niet zijn gegeven.

Opgave 12

Je ziet een assenstelsel met de punten $A(-1, -3)$, $B(4, -3)$ en $C(5, 3)$.



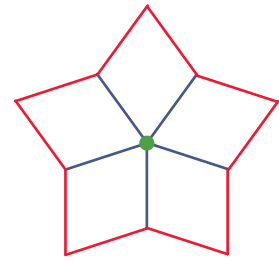
Figuur 12

- A , B en C zijn hoekpunten van parallellogram $ABCD$. Geef de coördinaten van punt D .
- A , B en C zijn hoekpunten van vlieger $ABCE$. Geef de coördinaten van punt E .
- Welke andere bijzondere vierhoeken $ABCP$ kun je met deze punten maken? Licht je antwoord toe.

Opgave 13

Als je vijf gelijke ruiten tegen elkaar legt met alle vijf precies één punt gemeenschappelijk, dan kun je de rode ster hiernaast krijgen.

- Hoe groot moet je de hoeken bij het gemeenschappelijke punt van die ruiten maken?
- Hoe groot zijn de andere hoeken van die ruit?



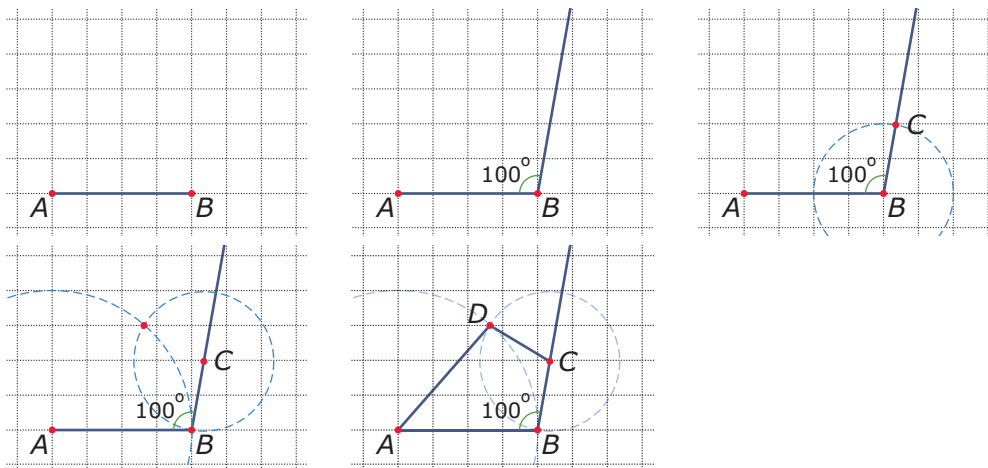
Figuur 13

Toepassen

Bekijk de applet

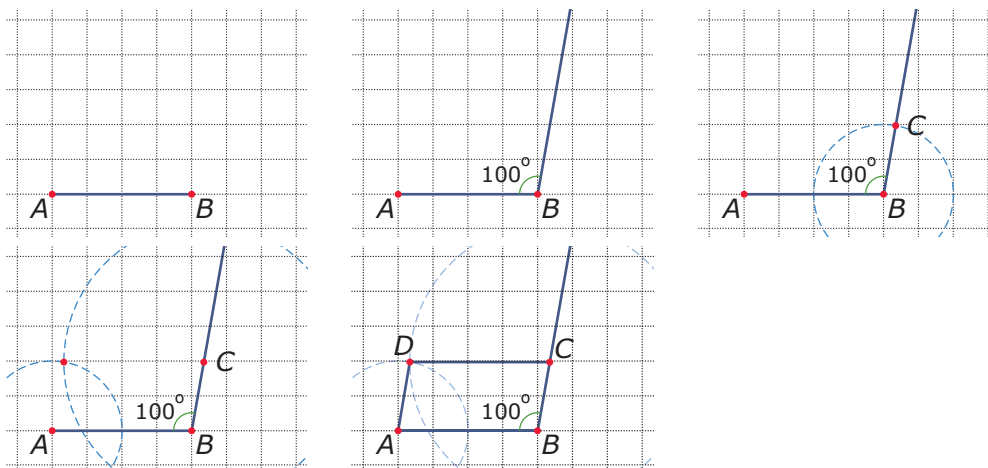
Ayse wil natuurlijk ook **vierhoeken tekenen**. Maar als je de vier zijden weet, ligt de vorm van een vierhoek nog niet vast. Je moet ook hoeken weten.

Bekijk de constructie van een vlieger $ABCD$ met: $AB = 4$, $BC = 2$ en $\angle B = 100^\circ$.



Figuur 14

Bekijk ook de constructie van een parallellogram $ABCD$ met: $AB = 4$, $BC = 2$ en $\angle B = 100^\circ$.



Figuur 15

Opgave 14: Constructie vlieger

Je wilt een vlieger tekenen met zijden van 4 cm en 3 cm.

- a Waarom heb je aan deze gegevens niet genoeg?
- b Teken vlieger $ABCD$ met $AB = 4$ cm en $BC = CD = 3$ cm. Neem $\angle A = 40^\circ$.

Opgave 15: Constructie parallellogram

Teken parallellogram $EFGH$ met $EF = 5$ cm, $EH = 3$ cm en $\angle F = 40^\circ$.

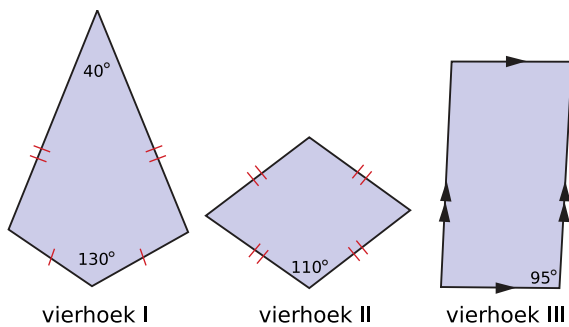
Opgave 16: Constructie ruit

Teken ruit $KLMN$ met $KL = 3$ cm en $\angle M = 40^\circ$.

Testen

Opgave 17

Je ziet drie vierhoeken.



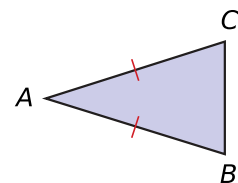
Figuur 16

Geef van elke vierhoek de naam en de grootte van de overige hoeken.

Opgave 18

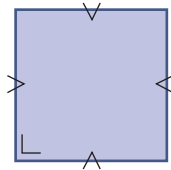
Van driehoek ABC is $AC = 3$ cm en $\angle B = 72^\circ$.

- a Teken $\triangle ABC$ en spiegel deze in lijn BC . Geef de naam van de vierhoek die nu ontstaat.
- b Bereken alle hoeken van de vierhoek.

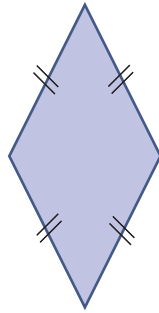


Figuur 17

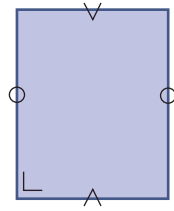
Werkblad bij Opgave V1 op pagina 1.



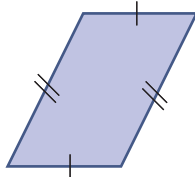
vierhoek I



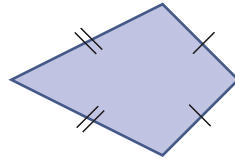
vierhoek II



vierhoek III



vierhoek IV




vierhoek V



© 2023

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