

3.5 Hoeken berekenen

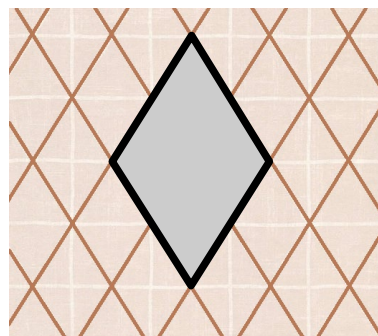
Inleiding

Nu Zara het ruitjesbehang op haar twee schuine wanden heeft geplakt, wil ze op één van die wanden een spiegeltje hangen.

Het lijkt haar erg leuk als zo'n spiegeltje dezelfde vorm kan hebben als de ruitjes van haar behang.

Zo'n spiegeltje moet ze laten maken. En daarvoor heeft ze een precieze tekening op maat nodig. Ze moet dus alle hoeken van de ruit weten.

Als ze het ruitjesbehang bekijkt, dan ziet ze heel veel gelijke hoeken. Als ze één hoek opmeet, kan ze alle andere hoeken zelf wel berekenen!



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- hoeken berekenen door te werken met X-, F- en/of Z-hoeken, rechte hoeken en gestrekte hoeken;
- de som van de hoeken van een driehoek gebruiken.

Voorkennis

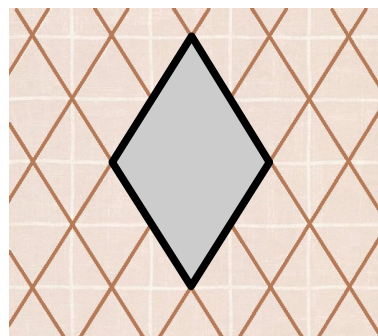
- de begrippen hoek, hoekpunt, benen, graden, grootte van een hoek;
- aangeven of een hoek recht, stomp, scherp, gestrekt, of overstrekt is en hoeveel graden daarbij hoort;
- hoeken meten en een hoek tekenen als het aantal graden is gegeven;
- X-, F- en/of Z-hoeken gebruiken om hoeken te berekenen;
- de bissectrice (deellijn) van een hoek tekenen;
- de namen van vlakke figuren en ze tekenen als er hoeken en lengtes zijn gegeven.

Verkennen

Opgave V1

Je ziet Zara's spiegeltje. Het heeft dezelfde vorm als de ruitjes van haar behang. De zijden zijn 20 cm.

- Meet de grootte van de kleinste hoek van het spiegeltje.
- Geef op het **werkblad** die beide hoeken aan met een sterretje. Zet in de andere hoeken op het behang om de spiegel die even groot zijn ook een sterretje. Gebruik X-hoeken, F-hoeken en Z-hoeken.
- De andere twee (grote) hoeken van de spiegel krijgen een rondje. Waarom zijn een rondje en een sterretje nu samen 180° ?
- Hoe groot zijn de grote hoeken van het spiegeltje dus?



Figuur 2

Op het behang vind je driehoekjes die worden gevormd door twee bruine lijnstukjes en een wit lijnstukje.

- e Bedenk hoe groot de hoeken van dit driehoekje zijn.
- f Hoeveel graden zijn de hoeken van dit driehoekje samen?

Uitleg

Bekijk de applet: hoekensom driehoek

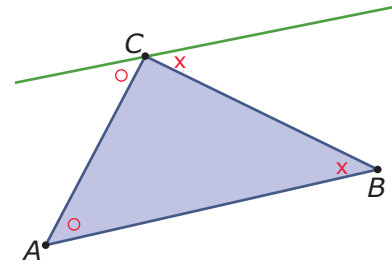
Je kunt soms de grootte van hoeken berekenen.

Je werkt dan met X-hoeken, F-hoeken en Z-hoeken.

Verder zijn hoeken die samen een rechte hoek vormen samen 90° .

En ook zijn hoeken die samen een gestrekte hoek vormen samen 180° .

Je kunt dit gebruiken om in te zien dat de som van de hoeken in elke driehoek 180° is, bekijk de figuur.



Figuur 3

Er is een lijn door hoekpunt C evenwijdig aan zijde AB getekend. Met behulp van Z-hoeken kun je nu beredeneren dat de drie hoeken van elke driehoek samen een gestrekte hoek vormen. Om die reden zijn ze samen altijd 180° .

Als je twee hoeken van een driehoek weet, kun je de derde uitrekenen.

Opgave 1

Bekijk de figuur uit de [Uitleg](#).

- a Waarom zijn de drie hoeken bij hoekpunt C samen altijd 180° ?
- b Noem de hoeken bij C van links naar rechts $\angle C_1$, $\angle C_2$ en $\angle C_3$.
Met welke hoek vormt $\angle C_1$ een stel Z-hoeken?
 - A. $\angle A$
 - B. $\angle B$
 - C. $\angle C$
- c Met welke hoek vormt $\angle C_3$ een stel Z-hoeken?
 - A. $\angle A$
 - B. $\angle B$
 - C. $\angle C$
- d Leg uit waarom de som van de hoeken van deze driehoek 180° is.
- e Waarom geldt deze regel voor elke driehoek? In de applet kun je de punten A , B en C verplaatsen.

Opgave 2

Bereken van de volgende driehoeken de grootte van de gevraagde hoek.

- a $\triangle ABC$ heeft $\angle A = 50^\circ$ en $\angle B = 70^\circ$. Bereken $\angle C$.
 - b $\triangle ABC$ heeft $\angle A = 30^\circ$ en $\angle C = 110^\circ$. Bereken $\angle B$.
- Er bestaat geen driehoek met $\angle A = 80^\circ$ en $\angle C = 110^\circ$.

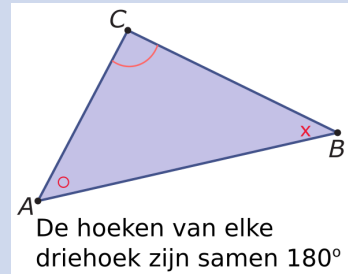
c Waarom niet?

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

Vaak is het nauwkeuriger om hoeken niet te meten, maar de grootte ervan te berekenen. Je kunt **hoeken berekenen** door gebruik te maken van:

- Als twee hoeken samen een rechte hoek vormen (90°) en je weet er één, dan weet je ook de andere.
- Als twee hoeken samen een gestrekte hoek vormen (180°) en je weet er één, dan weet je ook de andere.
- Als twee hoeken samen een volle hoek vormen (360°) en je weet er één, dan weet je ook de andere.
- Een deellijn verdeelt een hoek in twee gelijke hoeken. Weet je er één van, dan weet je ook de andere.
- Overstaande hoeken (X-hoeken) zijn gelijk.
- Als twee evenwijdige lijnen worden gesneden door een derde lijn, dan zijn de F-hoeken en de Z-hoeken gelijk.
- De **hoeken van een driehoek** zijn samen 180° . Weet je de grootte van twee hoeken, dan kun je de derde hoek uitrekenen.



Figuur 4

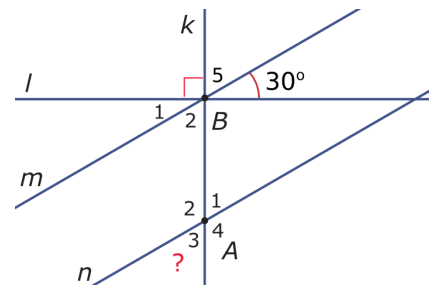
Voorbeeld 1

In de figuur zijn de lijnen m en n evenwijdig. Bereken $\angle A_3$ en $\angle A_4$.

Antwoord

Bekijk de figuur.

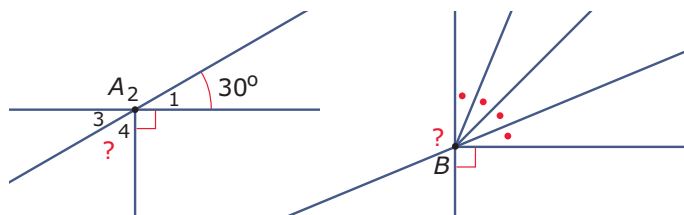
- $\angle B_5$ is samen met de hoek van 30° een rechte hoek, dus $\angle B_5 = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$.
- $\angle B_2 = \angle B_5 = 60^\circ$ (X-hoeken).
- Dus $\angle A_3 = \angle B_2 = 60^\circ$ (F-hoeken).
- $\angle A_4 = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ (gestrekte hoek).



Figuur 5

Opgave 3

Bekijk de figuren.



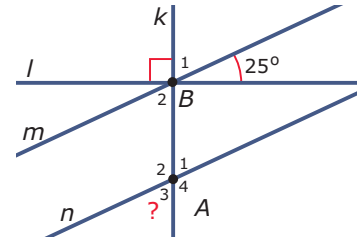
Figuur 6

- Bereken $\angle A_4$.
- Bereken de hoek bij B met het vraagteken er in.

Opgave 4

Bekijk de figuur; m en n zijn evenwijdige lijnen.

Bereken de hoek met het vraagteken.



Figuur 7

Voorbeeld 2

Je wilt een driehoek ABC tekenen met $\angle A = 60^\circ$, $\angle C = 40^\circ$ en $AB = 6$ cm.

Hoe pak je dat aan?

Antwoord

Bereken eerst de grootte van $\angle B$.

Teken vervolgens de driehoek.

Opgave 5

Bekijk het probleem in [Voorbeeld 2](#).

- Bereken de grootte van $\angle B$.
- Teken $\triangle ABC$.

Opgave 6

Een driehoek met drie gelijke zijden heeft ook drie gelijke hoeken.

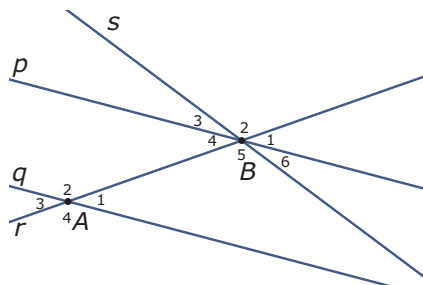
Hoe groot zijn die hoeken?

Verwerken

Opgave 7

In de figuur zijn de lijnen p en q evenwijdig.

Verder zijn $\angle A_1 = 40^\circ$ en $\angle B_6 = 30^\circ$. Bereken alle andere hoeken.



Figuur 8

Opgave 8

Van driehoek ABC is $\angle A = 110^\circ$ en $\angle B = 60^\circ$.
Hoe groot is $\angle C$?

Opgave 9

Teken $\triangle ABC$ met $\angle B = 50^\circ$, $\angle C = 100^\circ$ en $AC = 4$ cm.

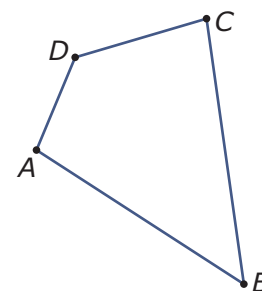
Opgave 10

Je ziet een vierhoek $ABCD$.

- Hoe kun je de vierhoek in twee driehoeken verdelen? Geef twee mogelijkheden.
- Hoeveel graden zijn de hoeken van deze vierhoek samen?
- Geef een voorbeeld van een vierhoek die je maar op één manier in twee driehoeken kunt verdelen.
- Zijn er ook vierhoeken die je niet in twee driehoeken kunt verdelen?

- A. ja
B. nee

- Hoeveel graden zijn de hoeken van elke vierhoek samen?



Figuur 9

Opgave 11

In een rechthoek $ABCD$ snijden de diagonalen AC en BD elkaar in punt S . Verder is gegeven dat $\angle BAC = 32^\circ$.

- Bereken de grootte van $\angle ACB$.
- Bereken de grootte van $\angle ASB$.

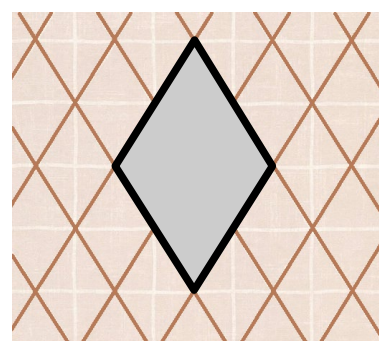
Toepassen

Je ziet Zara's spiegeltje. Het heeft dezelfde vorm als de ruitjes van haar behang. De zijden zijn 20 cm.

Ze moet dit op maat laten maken, want de hoeken moeten precies kloppen.

De onderste hoek van het spiegeltje is 65° , dat heeft ze opgemeten.

Nu gaat ze een tekening op maat maken.



Figuur 10

Opgave 12

Maak de tekening op maat die in **Toepassen** is bedoeld zonder nog een hoek uit te rekenen.

Opgave 13

Het lijkt Zara handiger om ook die grotere hoek van de ruit uit te rekenen.

- Hoe kun je die hoek uitrekenen door evenwijdige lijnen te gebruiken?
- Hoe kun je die hoek uitrekenen door gebruik te maken van het feit dat de hoeken van een driehoek samen 180° zijn?
- Zara heeft die grote hoek zelf ook uitgerekend. Hoe tekent ze nu het spiegeltje?

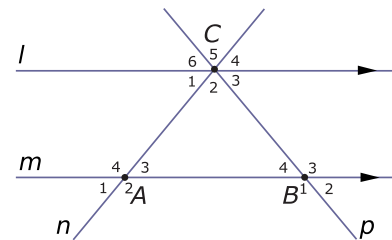
Testen

Opgave 14

In de figuur zijn de twee lijnen l en m evenwijdig.

Verder geldt: $\angle A_3 = 50^\circ$ en $\angle B_4 = 50^\circ$.

- Bereken $\angle C_2$.
- Bereken $\angle C_5$.
- Bereken $\angle A_2$.



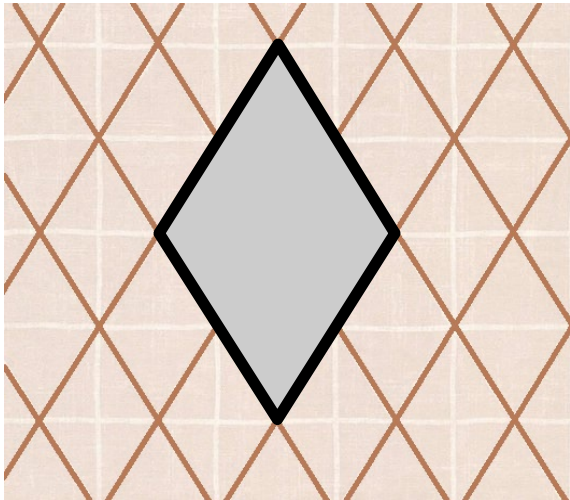
Figuur 11

Opgave 15

Van driehoek ABC is $\angle A = 65^\circ$, $\angle C = 85^\circ$ en $AB = 6$ cm.

- Bereken $\angle B$.
- Teken $\triangle ABC$.

Werkblad bij Opgave V1 op pagina 1





© 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.
