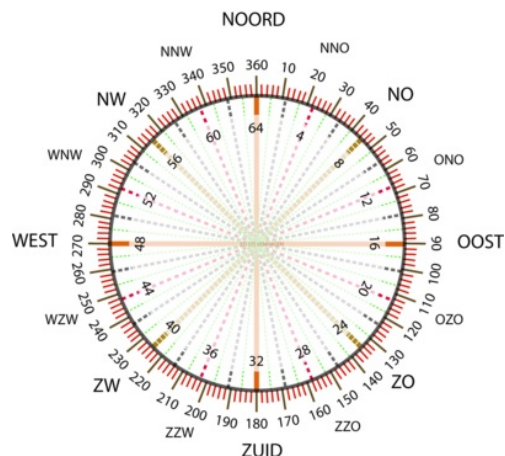


3.2 Hoeken meten

Inleiding

Hier zie je in één figuur welke waarden je aan hoeken kunt geven. Een compleet rondje is verdeeld in 360 gelijke punten, die graden heten. Dat gebruik je om de grootte van een hoek te bepalen. Waarschijnlijk heb je zelf maar de helft van zo'n figuur, op je geodriehoek.



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- het vlak verdelen in 360 graden en schatten hoeveel graden een hoek is;
- berekenen hoeveel graden een rechte en een gestrekte hoek zijn en aangeven tussen welke aantallen graden een scherpe, een stompe en een overstrekte hoek liggen;
- hoeken opmeten met de geodriehoek en uitdrukken in graden.

Voorkennis

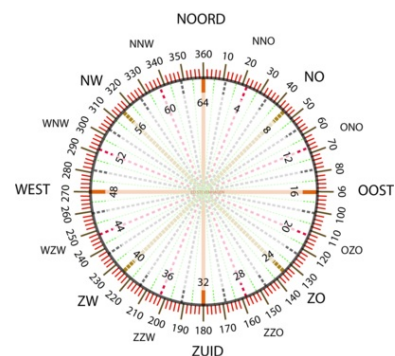
- de begrippen hoek, hoekpunt, benen en aangeven of een hoek groter of kleiner is dan een andere hoek;
- aangeven of een hoek recht, stomp, scherp, gestrekt, of overstrekt is;
- de namen van vlakke figuren.

Verkennen

Opgave V1

Hier zie je een windroos met de windrichtingen erin getekend. Hij is verdeeld in 360 hoekjes. Elk hoekje heet 1 graad. Bij het noorden (N) hoort 0 graden (en dus ook 360 graden).

- Welke twee getallen kun je bij het noorden zetten?
- Geldt dit ook voor andere windrichtingen?
- Hoeveel graden hoort er bij het oosten?
- Hoeveel graden hoort er bij het noordoosten en bij noordnoordoost?
- Hoeveel graden hoort er bij zuid en bij zuidzuidoost?
- Hoeveel graden hoort er bij west en bij westnoordwest?



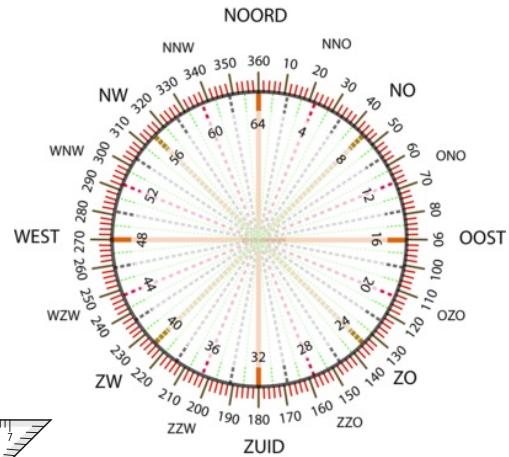
Figuur 2

Uitleg

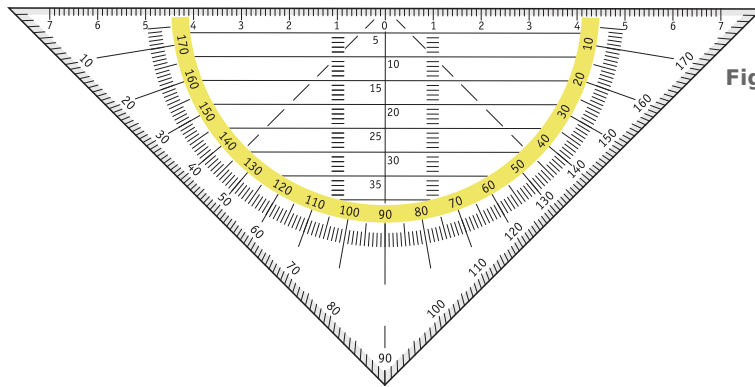
Je kunt de grootte van een hoek precies meten, bijvoorbeeld met een doorzichtige kompasroos of met je geodriehoek.

Een kompasroos is verdeeld in 360 gelijke delen, die 'graden' heten. Je ziet de schaalverdeling op de cirkel lopen van 0 tot 360 graden. De 0 is niet neergezet, want hij staat op dezelfde plaats als de 360. Je schrijft 1 graad als 1° .

Op je geodriehoek (geometrische driehoek; geometrie betekent meetkunde) staat een halve kompasroos zonder windrichtingen, die loopt van 0° tot 180° . Dit heet de gradenboog.



Figuur 3



Figuur 4

Bij het werken met de geodriehoek is het handig vooraf de grootte van een hoek te schatten. Er staan immers telkens twee getallen bij een maatstreepje van de gradenboog. En je ziet meteen hoeveel graden een rechte hoek is. Of een gestrekte hoek.

Opgave 1

Bekijk je geodriehoek.

- Wat zijn de verschillen tussen een kompasroos en je geodriehoek?
- Hoe groot is een rechte hoek? Geef je antwoord in graden.

Opgave 2

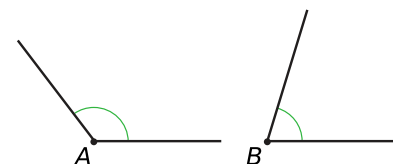
Gegeven is een gestrekte hoek A .

- Teken een gestrekte $\angle A$. Hoeveel graden is een gestrekte hoek?
- Deel $\angle A$ in twee gelijke delen. Hoeveel graden is elk deel?
- Deel de helft van $\angle A$ weer in twee gelijke delen. Hoeveel graden is elk deel?
- Pak je geodriehoek. Je geodriehoek heeft drie hoeken. Hoe groot is elk van de drie hoeken van je geodriehoek?

Opgave 3

Je ziet een scherpe hoek en een stompe hoek.

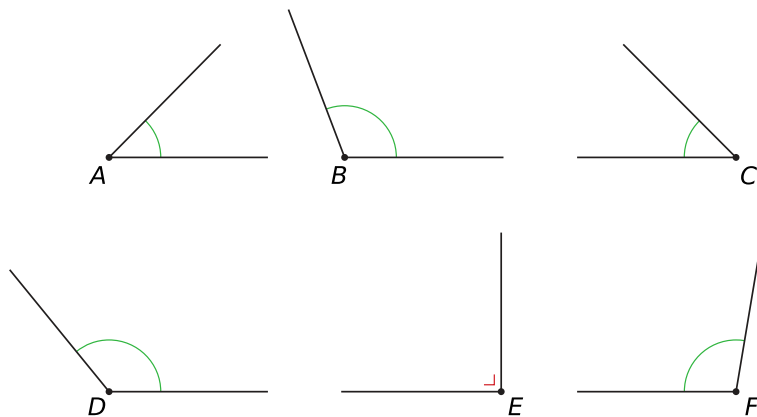
- Tussen welke graden ligt de scherpe hoek B ?
- $\angle B$ is
 - groter dan een halve rechte hoek
 - kleiner dan een halve rechte hoek
- Schat de grootte van $\angle B$.
- Schat ook de grootte van $\angle A$.



Figuur 5

Opgave 4

Je ziet zes hoeken.



Figuur 6

Schat de grootte van elke hoek. Gebruik de punten van je geodriehoek bij het schatten.

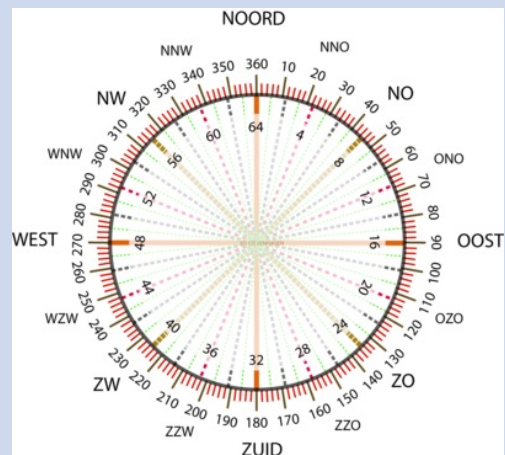
Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

Je kunt de grootte van een hoek precies meten, bijvoorbeeld met een doorzichtige kompasroos of met je geodriehoek.

Een kompasroos is verdeeld in 360 gelijke delen die **graden** heten. Je ziet de schaalverdeling op de cirkel lopen van 0 tot 360 graden. De 0 is niet neergezet, want hij staat op dezelfde plaats als de 360. Je schrijft 1 graad als 1° .

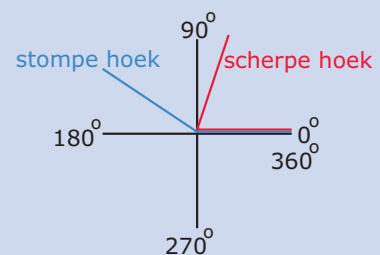
Op je geodriehoek staat een halve kompasroos, de **gradenboog**.



Figuur 7

Als je helemaal ronddraait, leg je 360° af: een **volle hoek** is 360° . Dit betekent:

- een **rechte hoek** is een kwart van zo'n volle hoek, dus 90° ;
- een **gestrekte hoek** is de helft van een volle hoek, dus 180° ;
- een **scherpe hoek** ligt tussen de 0° en de 90° in;
- een **stompe hoek** ligt tussen 90° en 180° in.



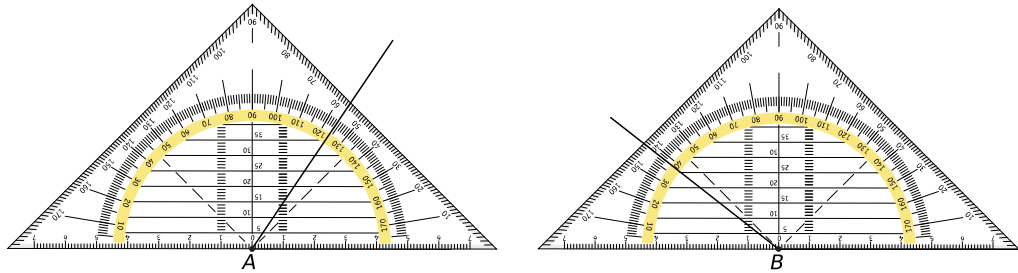
Figuur 8

Voorbeeld 1

Met een geodriehoek kun je als volgt een hoek meten:

- Leg de 0 van de geodriehoek op het hoekpunt van de hoek die je wilt meten.
- Draai de geodriehoek zo, dat de lange zijde van de geodriehoek op één van de benen van de hoek komt te liggen. De geodriehoek moet de hoek bedekken.
- Lees nu de graden bij het andere been af.

Bij het meten van een hoek moet je er goed op letten of de hoek scherp of stomp is! Hier zie je hoe een scherpe hoek A en een stompe hoek B wordt gemeten. $\angle A = 56^\circ$ en $\angle B = 142^\circ$.



Figuur 9

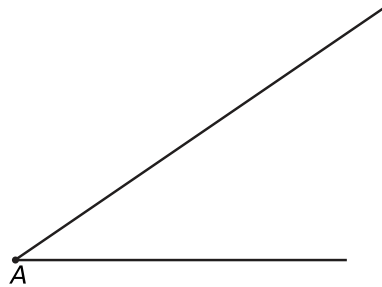
Opgave 5

Het meten van een scherpe en stompe hoek kun je oefenen met de applet in het [Practicum](#).

Je maakt eerst een scherpe hoek door de punten A , B en C te verplaatsen. Dan draai je met het punt 'draaien' de geodriehoek in de goede stand en verschuif je hem met 'verschuiven' naar de goede plek. Je kunt de driehoek nog een beetje bijdraaien en verschuiven tot hij precies goed ligt. Lees nu het juiste aantal graden af en controleer je antwoord. Oefen zelf (of met een medeleerling). Maak ook eens een stompe hoek.

Opgave 6

Meet $\angle A$ op met je geodriehoek. Hoeveel graden is $\angle A$? Je vindt de hoek ook terug op het [werkblad](#).



Figuur 10

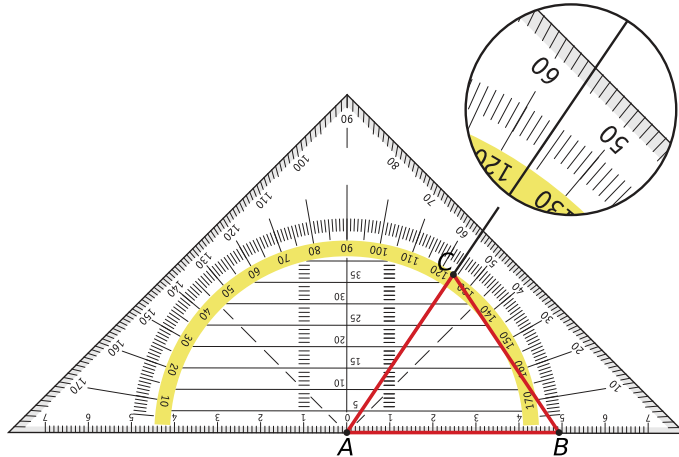
Opgave 7

Leg uit hoe je met je geodriehoek een overstreckte hoek meet. Geef een voorbeeld.

Voorbeeld 2

Het meten van hoeken in figuren gaat hetzelfde als het meten van een losse hoek. Hier zie je hoe je hoek A van driehoek ABC kunt meten.

Om nauwkeurig te kunnen meten, moet je soms eerst de zijden van de driehoek verlengen om de grootte van de hoek te kunnen aflezen. Zo is in de figuur zijde AC verlengd. Nu kun je duidelijk op je geodriehoek aflezen hoe groot $\angle A$ is. $\angle A = 56^\circ$.

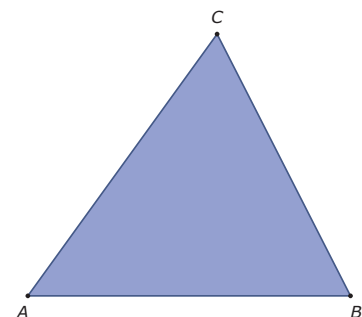


Figuur 11

Opgave 8

Je ziet een driehoek met drie scherpe hoeken. Om te meten hoeveel graden die hoeken zijn, gebruik je je geodriehoek. Soms moet je de zijden van de driehoek langer maken. De driehoek staat ook op het [werkblad](#).

- Schat eerst de grootte van $\angle A$.
- Meet de grootte van $\angle A$ in graden nauwkeurig.
- Meet de twee andere hoeken op dezelfde manier.

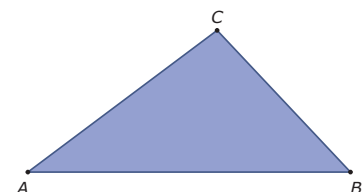


Figuur 12

Opgave 9

Je ziet een driehoek met twee scherpe hoeken en één stompe hoek. Om te meten hoeveel graden die hoeken zijn, gebruik je je geodriehoek. Soms moet je de zijden van de driehoek langer maken. De driehoek staat ook op het [werkblad](#).

- Welke hoek is stomp?
 - $\angle A$
 - $\angle B$
 - $\angle C$
- Waarom kan een driehoek geen twee stompe hoeken hebben?
- Schat eerst de grootte van de stompe hoek en meet de stompe hoek vervolgens in graden nauwkeurig.
- Meet nu ook $\angle A$ en $\angle B$.
- Hoeveel graden zijn $\angle A$, $\angle B$ en $\angle C$ samen?

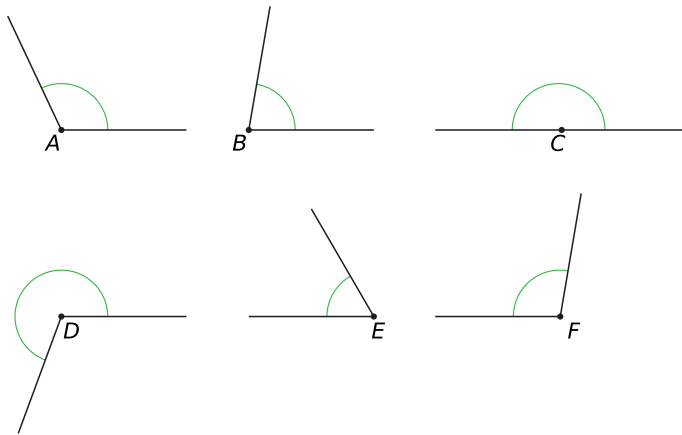


Figuur 13

Verwerken

Opgave 10

Je ziet zes verschillende hoeken. De hoeken staan ook op het [werkblad](#).

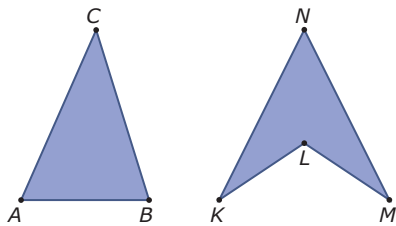


Figuur 14

Meet elke hoek in graden nauwkeurig.

Opgave 11

Je ziet een driehoek en een pijlpuntvlieger. De figuren staan ook op het [werkblad](#).



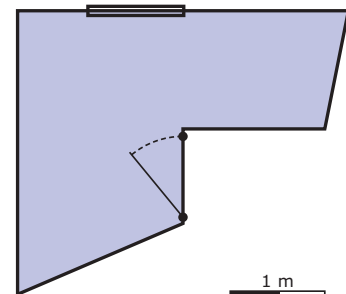
Figuur 15

- Meet de hoeken van de driehoek in graden nauwkeurig.
- Hoeveel graden zijn de hoeken van deze driehoek samen?
- Meet de hoeken van de pijlpuntvlieger in graden nauwkeurig.
- Hoeveel graden zijn de hoeken van deze pijlpuntvlieger samen?

Opgave 12

Je ziet een plattegrond van de kamer van Marieke. De plattegrond staat ook op een [werkblad](#). Marieke krijgt nieuwe vloerbedekking. De vloerbedekking bestaat uit vloertegels van 50 cm bij 50 cm. Om ze in de juiste vorm te snijden, meet ze de hoeken van haar kamer die niet recht zijn.

- Meet alle niet-rechte hoeken van Mariekes kamer.
- Teken de vloertegels op de plattegrond. Begin in de rechte hoek linksboven.
- Hoeveel hele tegels heeft ze nodig en hoeveel moeten er worden bijgesneden?

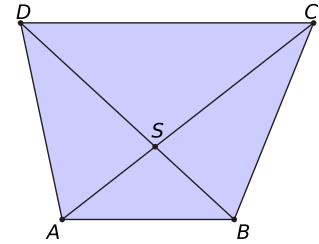


Figuur 16

Opgave 13

Bekijk de vierhoek $ABCD$ met daarin twee diagonalen.

- Meet $\angle BSC$. Gebruik de figuur op het [werkblad](#).
- Welke hoek is even groot als $\angle BSC$?
- Meet $\angle ABC$, $\angle BCD$, $\angle CDA$ en $\angle DAB$.
Hoeveel graden zijn de hoeken van de vierhoek samen?



Figuur 17

Opgave 14

De Toren van Pisa staat scheef.

Het gebouw naast de Toren van Pisa maakt een hoek van 90° met de grond. Welke hoek maakt de Toren van Pisa met de grond? Meet dit met behulp van de foto.



Figuur 18

Opgave 15

Bij het speerwerpen moet de speer onder een bepaalde hoek omhoog worden geworpen. Als de hoek te klein is, valt de speer te snel op de grond, maar als de hoek te groot is, dan komt hij minder ver.



Figuur 19

Hoe groot is de hoek waarmee de speer op de foto wordt geworpen?

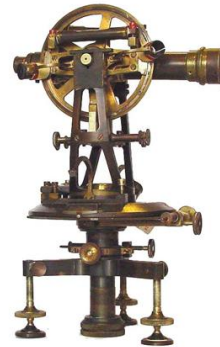
Toepassen

In de praktijk bestaan er diverse instrumenten om hoeken te meten.

Rechts zie je bijvoorbeeld een theodoliet, een instrument dat vroeger door landmeters werd gebruikt. Bekijk [Wikipedia over landmeetkunde](#).

Met het kijkertje kun je naar een punt kijken en dan zien welke verticale en welke horizontale hoek een lijn door de kijker naar dat punt met de 0-lijn van de kijker maakt.

Maar ook tegenwoordig worden nog allerlei hoekmeetinstrumenten gebruikt. Een fysiotherapeut gebruikt een hoekmeter om hoeken tussen lichaamsdelen te meten.



Figuur 20

Opgave 16: Hoekmeter

Er bestaan allerlei instrumenten om hoeken te meten. Ze worden vooral gebruikt in de bouw en door landmeters. Zie hierboven.

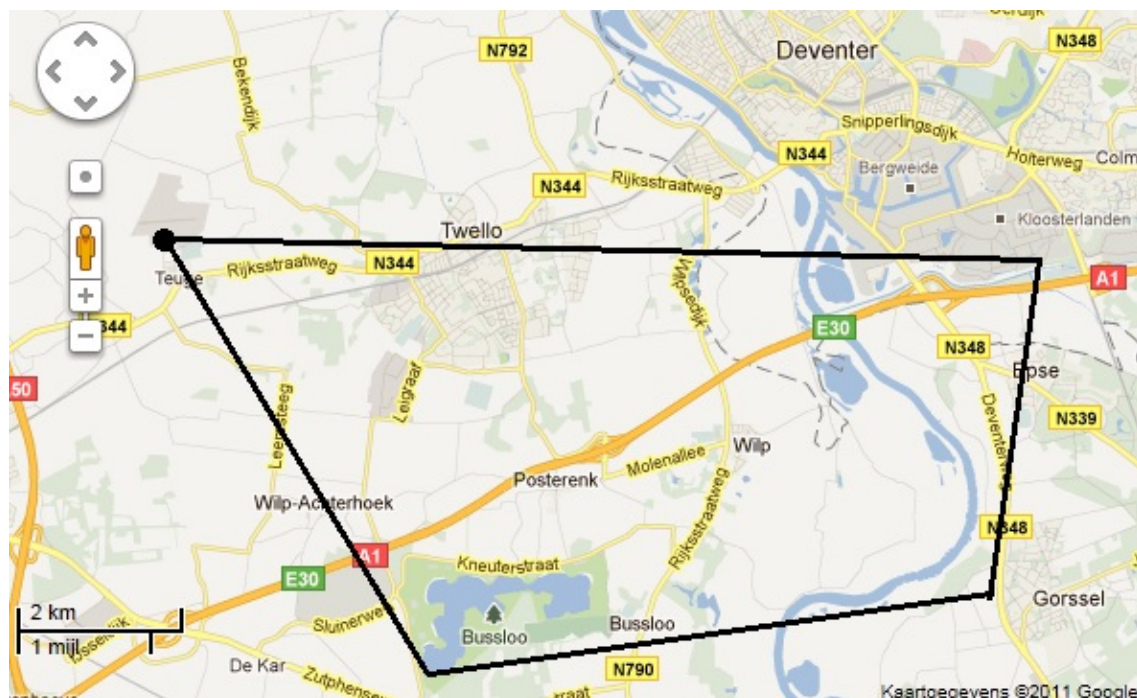
Maak een overzicht van minstens drie verschillende hoekmeters en de beroepen waarbij ze gebruikt worden. Beschrijf ook hoe ze worden gebruikt.

Opgave 17: Vliegerij

Je ziet hier op het [werkblad](#) een kaart van een deel van Nederland.

Elke cm op deze kaart is 5 km. Je kunt vliegveld Teuge zien liggen. Een vliegtuig vliegt een bepaalde afstand met een bepaalde koers. De afstand geef je in km en de koers in graden.

Die koers is steeds een hoek met het Noorden, net als op de kompasroos met de wijzers van de klok mee gemeten. Als je aangeeft dat een vliegtuig vliegt volgens $(40^\circ|20)$ dan bedoel je dat het 20 km vliegt met een koers van 40° ten opzichte van het Noorden. $(40^\circ|20)$ heet de koersvector.



Figuur 21

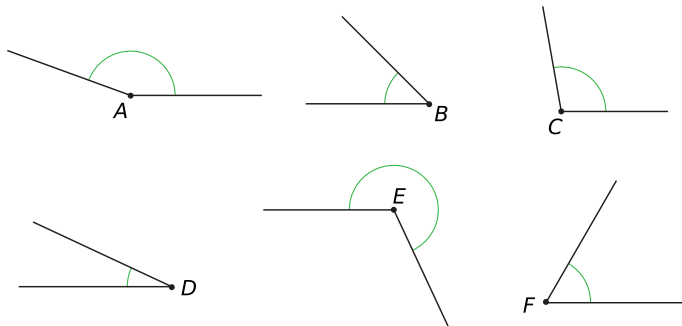
Je ziet hier een vlucht getekend. Die vlucht kan worden beschreven door vier koersvectoren.

- Schrijf elk van die vier koersvectoren op.
- Bedenk zelf zo'n rondvlucht vanaf Teuge en laat een medeleerling de koersvectoren bepalen.

Testen

Opgave 18

Hier en op het [werkblad](#) zijn zes verschillende hoeken getekend.



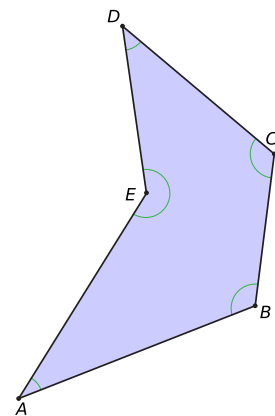
Figuur 22

Meet elke hoek in graden nauwkeurig.

Opgave 19

Je ziet hier een vijfhoek.

- Welke hoeken zullen minder dan 90° zijn?
- Welke hoeken zullen tussen 90° en 180° zijn?
- Welke hoek zal meer dan 180° zijn? Leg uit hoe je die hoek met een geodriehoek kunt meten.
- Meet alle hoeken in deze vijfhoek op het [werkblad](#).
- Hoeveel graden krijg je als je alle hoeken bij elkaar optelt?

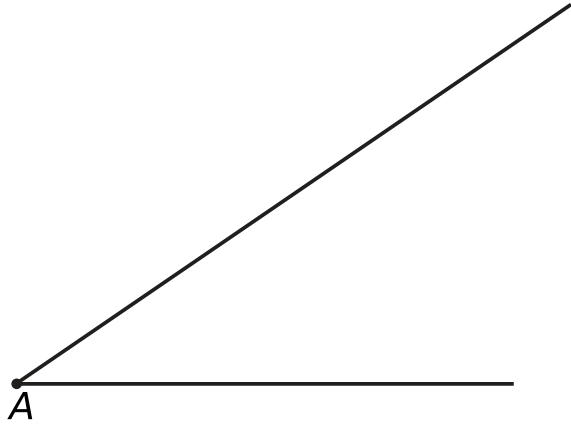


Figuur 23

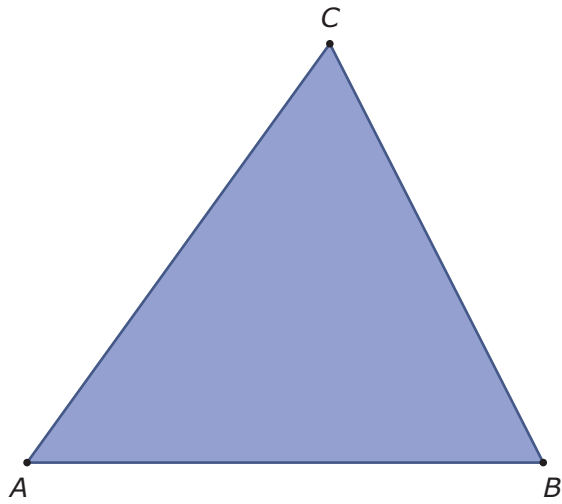
Practicum

Met deze applet kun je het **hoeken meten met de geodriehoek** oefenen.

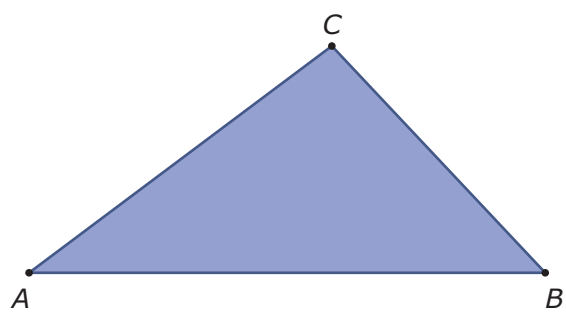
[Bekijk de applet.](#)



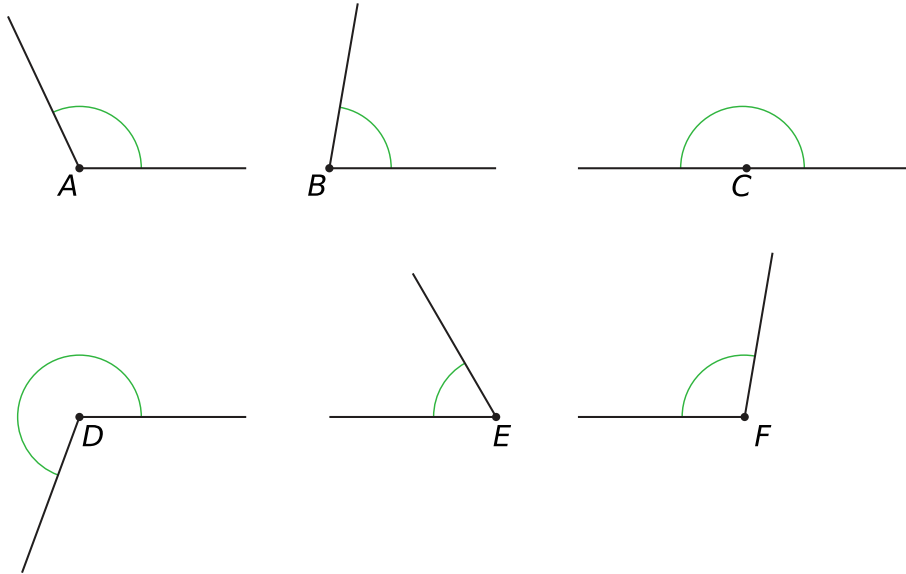
Werkblad bij Opgave 8 op pagina 5.



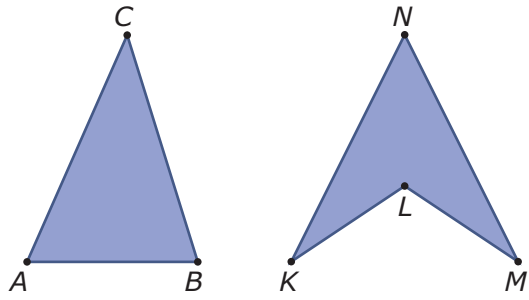
Werkblad bij Opgave 9 op pagina 5.



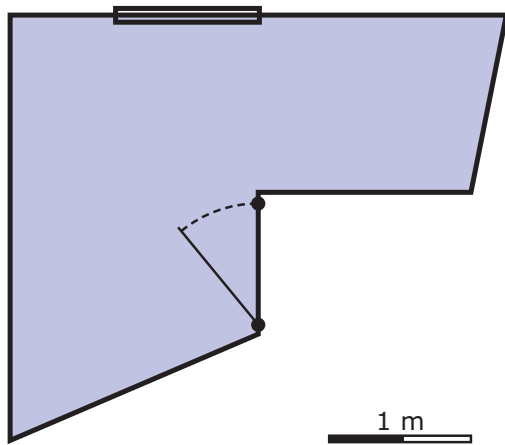
Werkblad bij Opgave 10 op pagina 6.



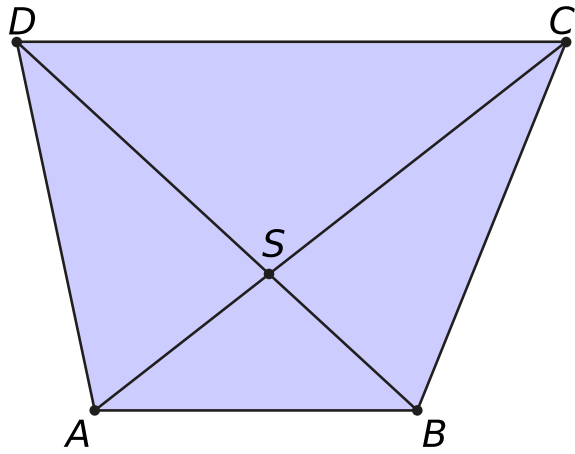
Werkblad bij Opgave 11 op pagina 6.



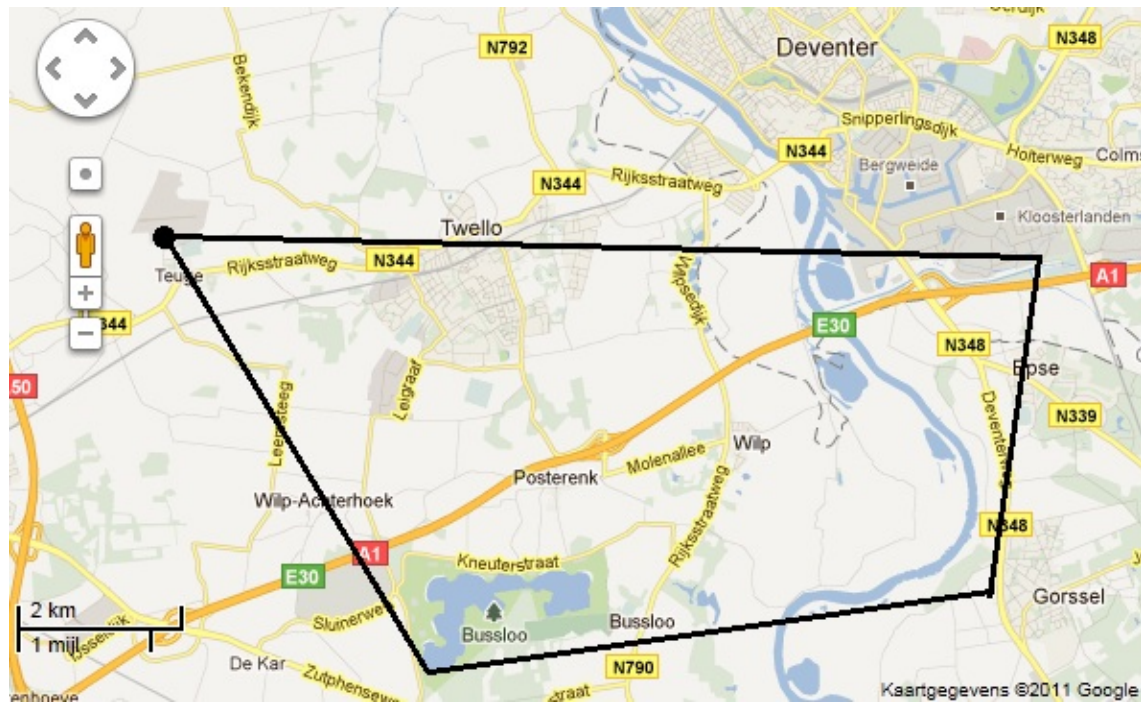
Werkblad bij Opgave 12 op pagina 6.



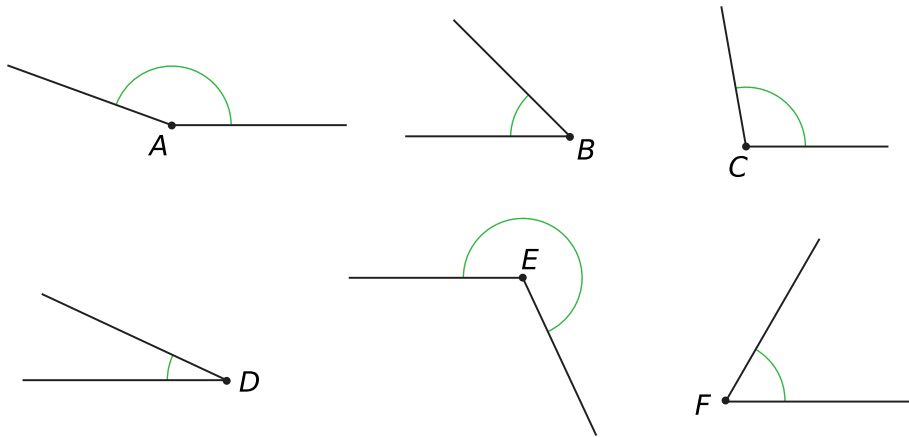
Werkblad bij Opgave 13 op pagina 7.



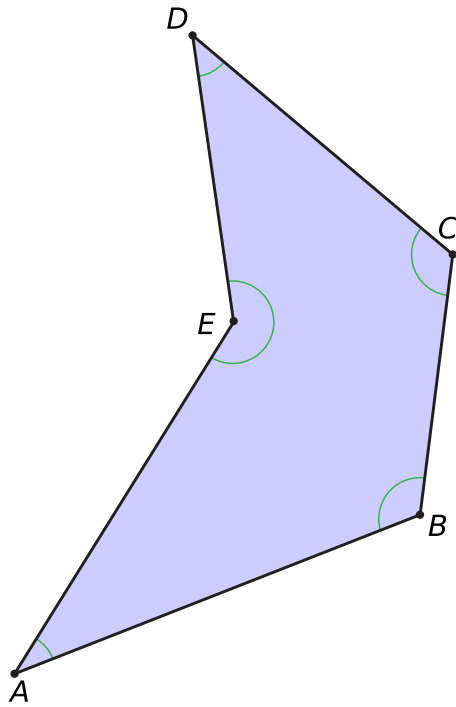
Werkblad bij Opgave 17 op pagina 8.



Werkblad bij Opgave 18 op pagina 9.



Werkblad bij Opgave 19 op pagina 9.





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