

Hoofdstuk 4

Meten en berekenen

4.1 Hoeken meten en tekenen met de geodriehoek

MET BEHULP van je geodriehoek kan je sneller iets tekenen dan met passer en liniaal. Je kan dan gebruik maken van de centimeterverdeling, de gradenverdeling, de loodlijn en de evenwijdige lijntjes. De tekeningen die je op deze manier krijgt zijn echter geen passer en liniaal constructies. Echte wiskundigen vinden dit dan ook niks, maar handig is het wel!

Er zijn verschillende manieren om aan te geven hoe groot een hoek is. Op school leer je er twee: *radialen* en *graden*. De Babyloniers gebruikten lang voor het begin van de jaartelling al het systeem van graden. Zij gingen er (ten onrechte) vanuit dat er 360 dagen in een jaar zitten. Zij hadden veel interesse in sterrenkunde. Het was hun opgevallen dat sterren iedere dag net iets verschoven ten opzichte van de voorgaande dag. De hoek waaronder de sterren elke dag verschuiven, noemden ze een graad. De wiskundige notatie is 1° .

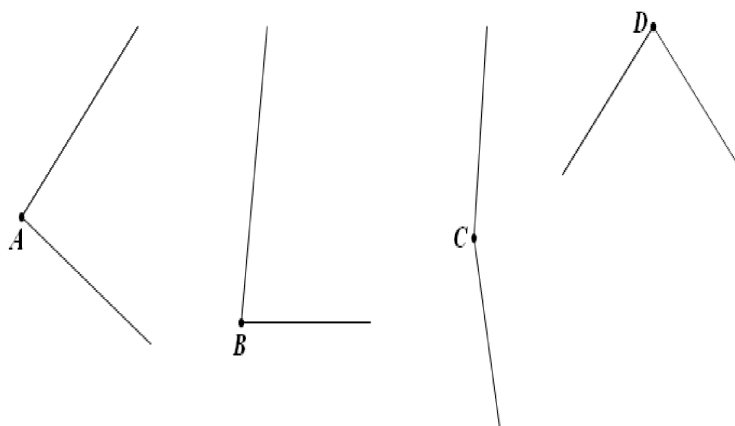


Aangezien de sterren in een jaar tijd weer op dezelfde plek aan de hemel stonden, is een hele cirkel een hoek van 360° . Een gestrekte hoek is dan een hoek van 180° . Een rechte hoek is 90° . Een scherpe hoek is altijd kleiner dan 90° , terwijl een stompe hoek tussen de 90° en 180° in zit.

Scherpe en stompe hoeken kan je meten met je geodriehoek. Je leraar zal je voordoen hoe het moet. Let er steeds goed op of de hoek scherp is of stomp, dan weet je of de hoek groter of kleiner is dan 90° !

Naast de graden staan er ook centimeters op de geodriehoek. In dit hoofdstuk gebruiken we meestal geen centimeters. In je schrift staan hokjes van 0,5 bij 0,5 cm, die kan je als eenheid gebruiken, maar je kan ook 2 cm of 10 cm of 1,5 cm, enz. als eenheid gebruiken. Het hangt er maar vanaf hoe groot je de figuur in je schrift wilt hebben. Iedereen krijgt toch dezelfde VORM! op papier (begrijp je dat?). Daarom schrijven we in de opgaven niet $AB = 3$ cm, maar $AB = 3$ en mag je zelf kiezen of je 3 mm, 3 halve centimeters, 3 cm, 3 dm of wat dan ook neemt. Als de figuur maar niet te klein en onduidelijk wordt en als die maar niet zo groot wordt dat hij niet meer op de bladzijde past!

Opgave 1 Meet de volgende hoeken op met je geodriehoek. Maak eerst met potlood de benen van de hoek langer. Let erop of ze scherp, recht, stomp of gestrekt zijn.



Je kunt met je geodriehoek ook hoeken van een bepaalde grootte tekenen. Je leraar doet je dit voor.

Opgave 2

- a) Teken hoeken van 60° , 90° , 120° , 180° .
- b) Teken hoeken van 23° , 167° , 55° , 125° .

Opgave 3

- a) Teken een driehoek waarvan twee hoeken 50° zijn. Neem de zijden niet te kort! Meet op hoe groot de derde hoek is.
- b) Teken een driehoek met een hoek van 25° en een hoek van 75° .

- c) Teken een driehoek met een hoek van 57° en een hoek van 102° .
- d) Tel bij ieder van de voorgaande driehoeken de drie hoeken bij elkaar op. Wat krijg je er steeds (ongeveer) uit?
- e) Kan je een driehoek tekenen met twee stompe hoeken?

Opgave 4

- a) Teken een scherpe hoek en gebruik je geodriehoek om deze hoek in twee gelijke delen te verdelen. Je hebt nu de bissectrice getekend.
- b) Teken een stomphoekige driehoek en de bissectrices van de drie hoeken van de driehoek.
- c) Teken een scherphoekige driehoek met de drie bissectrices.
- d) Welke eigenschap hebben de drie bissectrices van een driehoek ook alweer?

Opgave 5

- a) Teken met je geodriehoek een driehoek ABC , waarbij AB een lengte heeft van 10 cm, $\angle A$ een hoek van 60° is en $\angle B$ een hoek van 45° is.
- b) Meet $\angle C$.

Opgave 6

- a) Teken $\triangle KLM$ zó dat $KL = 6$, $LM = 3$ en $\angle L = 135^\circ$.
- b) Hoe wordt een driehoek als $\triangle KLM$ genoemd?

Opgave 7

Sommige tekeningen kan je niet zonder passer tekenen of het is veel onhandiger. De geodriehoek is niet altijd makkelijker.

- a) Teken een willekeurige hoek. Construeer met passer en liniaal de bissectrice van deze hoek.
- b) Teken twee snijdende lijnen. Bij het snijpunt heb je 4 hoeken. Teken met de passer zo handig mogelijk alle 4 de bissectrices van deze hoeken.

Opgave 8

- a) Teken met **behulp van je passer en je geodriehoek** een driehoek met zijden van 4, 5 en 6. Probeer het ook eens zonder je passer en je zult merken dat dat veel lastiger gaat.

- b) Teken met passer en liniaal $\triangle ABC$ zó dat $AB = 6$, $BC = 8$ en $AC = 10$. Meet op hoe groot de hoeken zijn.
- c) Teken $\triangle PQR$ met $PQ = 5$, $QR = 3$ en $PR = 4$.

Opgave 9

- a) Teken vierkant $ABCD$ en teken daarin de diagonalen AC en BD . Noem het snijpunt van de diagonalen S .
- b) Meet $\angle ASB$.
- c) Waarom geldt: $\angle ASB = \angle BSC = \angle CSD = \angle DSA$?

Opgave 10

- a) Teken $\odot(M, r)$ en voer de constructie van zeshoek $ABCDEF$ uit. Teken de gelijkzijdige driehoek ACE .
- b) Trek de lijnstukken die vanuit de hoekpunten van de driehoek naar M lopen. Je krijgt nu drie hoeken bij M . Meet deze op.
- c) Hoe had je de grootte van deze hoeken kunnen berekenen?
- d) Teken nu ook BM , DM en FM . Bereken $\angle BMA$.

Opgave 11

- a) Nu gaan we een regelmatige vijfhoek met de geodriehoek tekenen. Dit is dus géén constructie! Teken eerst een grote $\odot(M, r)$ waarop straks de hoekpunten van de vijfhoek komen te liggen. Als A en B op de cirkel hoekpunten van de regelmatige vijfhoek zijn, dan moet $\angle AMB = 360^\circ : 5$ zijn! Teken nu met je geodriehoek de andere hoekpunten en maak de vijfhoek af.
- b) Teken de vijfhoek nog eens en teken nu, in een andere kleur, de diagonalen. Het figuur dat je krijgt heet **pentagram**. Pentagrammen worden geassocieerd met heksen, mystiek e.d. Een ander woord voor regelmatige vijfhoek is **pentagon**. Penta betekent vijf in het Grieks.
- c) Maak op dezelfde manier (dus door eerst de hoeken bij het midden M uit te rekenen) tekeningen van een regelmatige zeven-, acht-, negen- en tienhoek. Als je het leuk vindt, kan je ook de diagonalen tekenen. Als je vervolgens inkleurt kan je mooie tekeningen maken!