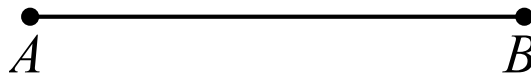


2.2 Gelijkzijdige driehoeken en regelmatige zeshoeken

In deze paragraaf ga je je eerste constructies maken.

Je leraar zal je uitleggen hoe je een passer vast moet houden, gebruikt en onderhoudt. Als liniaal kan je een geodriehoek gebruiken, maar vergeet niet dat je bij wiskundige passer-en-liniaal-constructies niet de schaalverdeling gebruikt. Je mag je liniaal dus alleen gebruiken om een lijn langs te tekenen door twee gegeven punten. Je leraar zal je ook vertellen wat wiskundigen verstaan onder "gegeven punten" en onder "willekeurige punten". Die woorden zal je vaak in een beschrijving van een constructie tegen komen.

Opgave 3 Je eerste constructie wordt: het midden van een gegeven lijnstuk bepalen. Dat mag dus even niet met de centimeterverdeling van je geodriehoek!



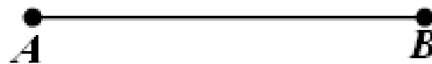
Neem lijnstuk AB over en teken vervolgens twee cirkels $\odot(A, r)$ en $\odot(B, r)$ met straal r iets kleiner dan de lengte van AB . Noem de snijpunten van de cirkels C en D . Zet deze twee letters dus bij de punten. Het maakt niet uit bij welke van de punten je welke letter zet! Teken nu de lijn l door C en D . Het snijpunt van l met AB noemen we M . M is nu het midden van AB ! Dat was hem dan: je eerste constructie!

Opgave 4

- In de vorige opgave had je natuurlijk best twee cirkels kunnen tekenen met een iets grotere of kleinere straal. Als ze maar dezelfde straal hadden. Maar als je de straal te groot of te klein neemt dan gaat het fout. Wat gaat er dan fout? Omschrijf zelf hoe je de straal kunt kiezen.
- Ook hoefde je niet de hele cirkels te tekenen. Het gaat immers alleen om de snijpunten! Ga nu, met deze kennis gewapend, aan de slag om de middens te bepalen van drie lijnstukken: CD , EF en GH . Teken eerst CD en construeer het midden. Doe hetzelfde bij EF en GH .

Opgave 5

- a) Neem lijnstuk AB over en teken vervolgens $\odot(A, AB)$ en $\odot(B, AB)$. Noem de snijpunten van de cirkels C en D . Teken nu de lijnstukken AC , AD , BC en BD . Er zijn nu twee driehoeken ontstaan. Deze driehoeken heten **gelijkzijdig**, omdat alle drie de zijden even lang zijn.



- b) Om een gelijkzijdige driehoek te tekenen vanuit een gegeven zijde hoef je niet de hele cirkels te tekenen. Het gaat immers alleen om de snijpunten! Neem lijnstuk PQ over en teken vervolgens een gelijkzijdige driehoek PQR , waarbij je alleen kleine stukjes van de cirkels tekent. Teken de cirkelstukjes dunnetjes maar gum ze vooral niet uit.

De constructie van een gelijkzijdige driehoek

- Neem lijnstuk PQ over.
- Teken $\odot(P, PQ)$ en $\odot(Q, PQ) \Rightarrow$ snijpunten R en S .
- Teken $\triangle PQR$ of $\triangle PQS$.

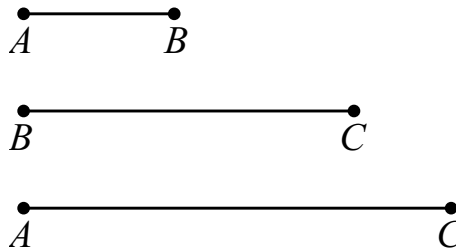
Opgave 6

Schrijf de constructie van het midden van een lijnstuk AB ook zo puntsgewijs als hierboven op.

Opgave 7

- a) Teken, in je schrift, twee punten A en B op een afstand van elkaar van ongeveer twee keer de dikte van je duim. Teken de cirkels $\odot(A, r)$ en $\odot(B, r)$ met r iets groter dan AB . Het snijpunt van de cirkels boven AB noemen we C . Teken $\triangle ABC$. Deze driehoek heeft twee gelijke zijden en noemen we een **gelijkbenige driehoek**.

- b) Om een gelijkbenige driehoek te construeren hoef je niet weer hele cirkels te tekenen. Teken nu eerst een lijnstuk PQ . Teken vervolgens $\odot(P, r)$ en $\odot(Q, r)$ met alleen twee kleine stukjes van de cirkel boven PQ . Dit leidt tot snijpunt R . Teken tot slot $\triangle PQR$.
- c) Nu ga je een driehoek tekenen met zijden AB , BC en AC , die hieronder staan afgebeeld. Neem AB over, omcirkel vervolgens punt A met een straal van lengte AC en punt B met een straal van lengte BC . Deze twee cirkels snijden elkaar in het gezochte punt C (er zijn weer twee mogelijkheden). Je hebt nu een driehoek met drie verschillende gegeven zijden geconstrueerd. Een belangrijke constructie die je nog vaak zal gebruiken.



- d) Doe het zelfde nu voor een driehoek met 3 andere zijden.
- e) Het is niet altijd mogelijk om met drie gegeven zijden een driehoek te tekenen. Geef twee voorbeelden waarbij dit niet lukt.

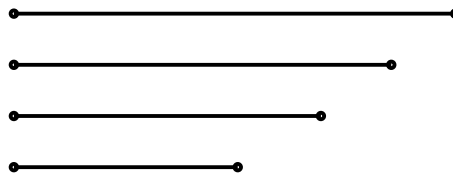
Opgave 8

- a) Teken een grote cirkel $\odot(M, r)$. Neem een willekeurig punt A op de cirkel. Pas nu 6 keer de straal MA af op de cirkel zodat je de punten B, C, D, E, F op de cirkel krijgt. Als je het goed doet kom je weer precies in A uit. Dat gaan we later dit jaar echt bewijzen! De punten $A, B, \dots, F$ vormen een **regelmatige zeshoek** ook wel **hexagon** genoemd.
- b) Verbind nu AC, CE, EA en BD, DF, FB . Je krijgt een figuur met twee gelijkzijdige driehoeken. Dit figuur wordt wel Davidsster genoemd en is een belangrijk Joods symbool.
- c) Verbind nu met een kleurpotlood niet alleen AB, BC etc. maar ook AM, BM , etc (M was het middelpunt van de

cirkel, weet je nog?). Hoeveel gelijkzijdige driehoeken heb je nu gekregen?

Opgave 9 Schrijf puntsgewijs de constructie van de regelmatige zeshoek op.

Opgave 10 a) Het is ook mogelijk om een vierhoek met vier gegeven zijden te tekenen, maar daar is een probleem bij: er zijn een heleboel van. Teken zelf drie vierhoeken met zijden van de lengte van de lijnstukken hieronder. Je mag twee van de zijden, die hieronder zijn getekend, willekeurig (maar wel aan elkaar vast getekend) kiezen. Maar bij de laatste twee moet je je passer gebruiken om ze te tekenen. Je zult zie dat dat niet altijd kan. Probeer maar en geef niet te snel op.



- b) Ook bij vierhoeken is het niet altijd mogelijk om bij vier gegeven zijden de vierhoek te tekenen. Geef een voorbeeld waarbij dat niet kan.
- c) Bij de vorige opgave tekende je een regelmatige zeshoek met zes even lange zijden. Deze was regelmatig, omdat niet alleen de zijden even lang waren maar ook de hoeken even groot. Als de hoeken niet even groot hoeven te zijn, kan je een heleboel verschillende zeshoeken tekenen met zes gelijke zijden. Teken een zeshoek die niet regelmatig is, maar wel zes gelijke zijden heeft.