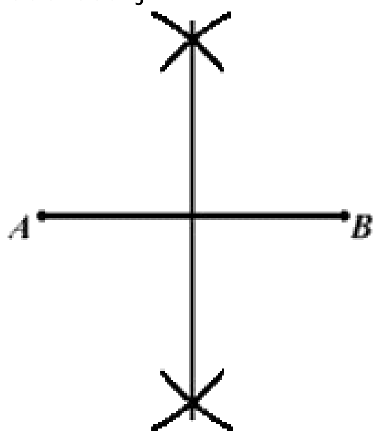
Werkblad 15. Meetkundige constructies

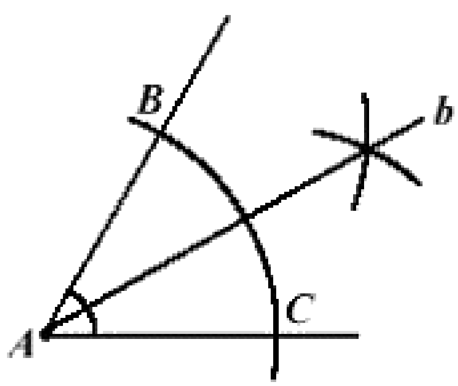
Zes constructies
Er zijn verschillende elementaire constructies:

1. De middelloodlijn construeren
De middelloodlijn deelt het lijnstuk AB loodrecht middendoor. Als je een cirkel construeert met een straal groter dan ½ AB om A heen en met dezelfde straal om B heen, vormen de snijpunten van deze cirkels nieuwe punten. Als je deze punten met elkaar verbindt, vormen ze de middelloodlijn.



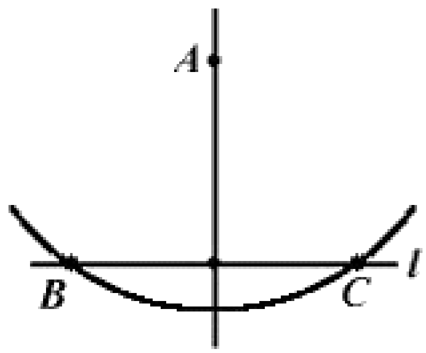
Een middelloodlijn construeren

2. De bissectrice van een hoek construeren
De bissectrice is een lijn die de hoek middendoor deelt. Als je een cirkel om A heen construeert met willekeurige straal, worden er 2 nieuwe snijpunten gevormd; B en C. Als je vanuit B een deel van een cirkel maakt, ongeveer in het midden van de hoek en hetzelfde doet met dezelfde straal vanuit C, krijg je weer een nieuw snijpunt; b. Als je nu A met b verbindt, vind je de bissectrice.



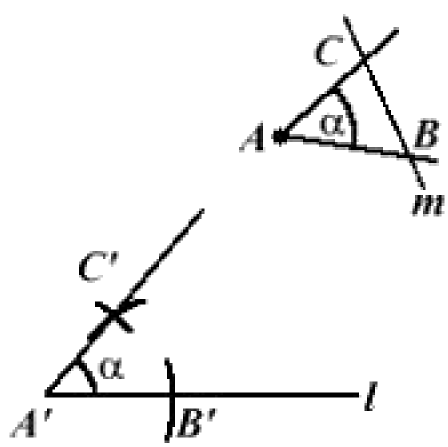
De bissectrice van een hoek

3. Een loodlijn oprichten
Gegeven zijn een lijn en een punt; A. Gevraagd is een lijn door A te tekenen die loodrecht op de lijn staat. Teken een cirkel om A. Deze snijdt het lijnstuk in twee punten; B en C. Als je vanuit B en vanuit C een deel van een cirkel met dezelfde straal maakt, ongeveer in het midden (als je dit onder de lijn doet, wordt hij het meest accuraat) vormt dit een nieuw punt. Je trekt nu een lijn vanuit A door het nieuwe punt. Dit is de middelloodlijn vanuit A.



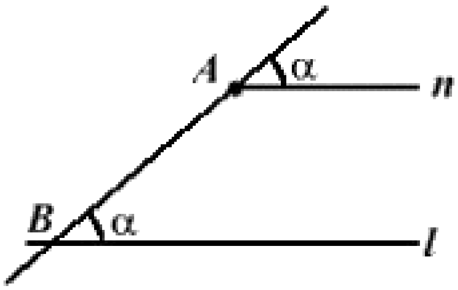
Een loodlijn oprichten

4. Een hoek overbrengen
Als je twee benen van een willekeurige hoek hebt, kun je deze hoek overbrengen op een willekeurige lijn. Teken een hoek; A. Snijd de benen van deze hoek dan met een lijnstuk; m zodat dit twee nieuwe punten geeft; B en C. Meet met de benen van je passer de afstand AB en trek een deel van een cirkel vanuit de tweede hoek; A'. Dit vormt punt B'. Meet nu met de benen van je passer de afstand BC en maak een cirkeldeel dat de het vorige cirkeldeel snijdt. Dit vormt een nieuw punt; C'. Trek een lijn door C'B'. Nu is de hoek overgebracht. Deze hoek is exact hetzelfde.



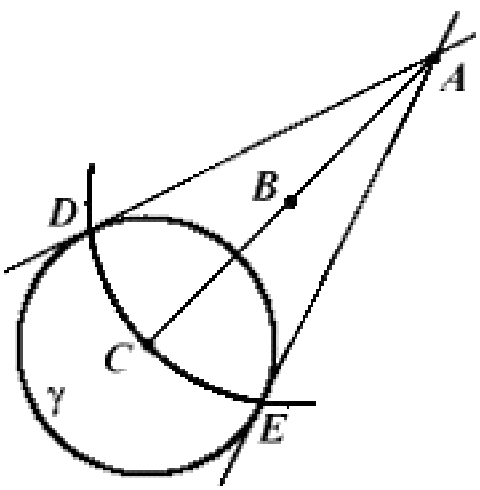
Een hoek overbrengen

5. Een lijn door een punt, evenwijdig aan een gegeven lijn.
Gegeven zijn een lijn (l) en een punt; A dat niet op deze lijn ligt. De bedoeling is een lijn door A te tekenen, die evenwijdig loopt met l , maar je mag je geodriehoek natuurlijk niet gebruiken. Teken nu een willekeurige lijn door A die de lijn l snijdt. Dit vormt punt B. Breng nu de hoek die bij B is ontstaan over naar A zoals bij de vorige opdracht. Zo ontstaat lijn n. Deze lijn is evenwijdig aan lijn l.



Een evenwijdige lijn construeren

6. De raaklijn door een punt aan een cirkel
Gegeven zijn een cirkel met zijn middelpunt *C* en een punt *A* buiten de cirkel. We gaan twee raaklijnen tekenen vanuit A. Hiervoor trek je de lijn AC en deel je dit lijnstuk middendoor. Dit kun je doen d.m.v. de constructie van de middelloodlijn. Dit geeft punt B. Teken nu een cirkel vanuit B met straal BC. Deze cirkel snijdt de cirkel in D en E. Trek twee lijnen AE en AD. Dit zijn precies de raakpunten met de cirkel vanuit A.



De raaklijn aan een cirkel

Opgaven

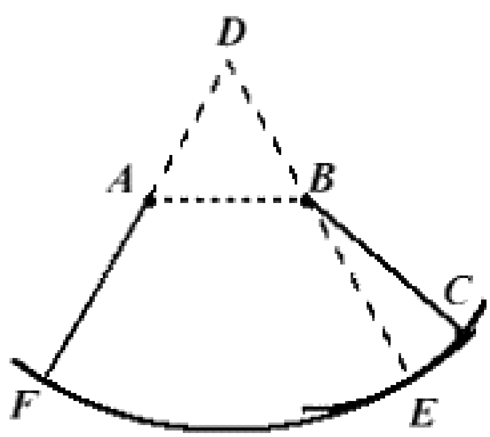
1. Bij de constructie van een lijn evenwijdig aan een andere lijn hebben we gebruik gemaakt van een andere elementaire constructie: het overbrengen van een hoek. Je kunt ook een evenwijdige lijn construeren door enkel gebruik te maken van constructie 3: een loodlijn neerlaten of oprichten. Voer dit uit.
2. Teken twee punten *A* en *B*. Construeer nu een gelijkzijdige driehoek *ABC*.

3. Voor constructie 6 heb je het middelpunt van een cirkel nodig. Hoe construeer je dit middelpunt als enkel de cirkel zelf gegeven is?

Afstanden overbrengen

Bij de constructie van het overbrengen van een hoek heb je afstanden moeten overzetten. Dit deed je door de afstand tussen de benen van de passer te nemen, de passer op te lichten en op een andere plaats weer neer te zetten. In de tijd van Euclides (Griekse wetenschapper) waren de passers echter niet zo stevig en zodra Euclides zijn passer van de papyrus afhaalde, klapten de benen van de passer in. Hij kon zijn passer hierdoor niet direct gebruiken om een afstand af te passen en deze afstand over te zetten naar een andere plaats. Hoe zette hij dan afstanden over bij die constructie?

Dit probleem kan als volgt geformuleerd worden: gegeven een punt A en een lijnstuk BC. construeer een cirkel om A met straal BC. Een mogelijke oplossing gaat als volgt: trek een lijnstuk door A en B. Construeer hierop een gelijkzijdige driehoek op de manier van opgave 3. Noem het derde punt van deze driehoek D. Construeer een cirkel met straal BC om B heen en bepaal de snijpunten van deze cirkel in het verlengde van BD. Kies een van deze snijpunten en noem het E. Teken een cirkel met straal DE om D heen en bepaal het snijpunt F van deze cirkel in het verlengde van AD. Nu heb je de afstand BC overgezet naar A; AF = BC.



Een afstand overzetten

Omdat je deze constructie altijd kunt uitvoeren, mag je om tijd te besparen met je passer een afstand afpassen en onmiddellijk overzetten. We hebben immers net laten zien dat we elke constructie ook met een inklappende passer kunnen maken.