

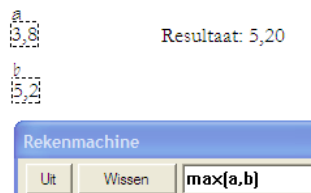
Cabri-vraag

VRAAG: Hoe construeer je een ellips als de *halve* lengtes van de hoofdas en de nevenas gegeven zijn?

Noodzakelijk voor een eenduidige oplossing is dat (bijvoorbeeld) óók de richting van de hoofdas én de positie van het middelpunt van de ellips gegeven zijn.

We gaan er daarom vanuit dat naast beide getallen verder een punt gegeven is en een vector die de ('positieve') richting van de hoofdas bepaalt.

Van beide gegeven getallen moeten we eerst met Cabri (het mag niet op het oog!) uitmaken welk het grootste (en welk het kleinste) is. Dit gaat eenvoudig met de *Rekenmachine* en de in Cabri ingebouwde functies *max* en *min*.



In het venster van de *Rekenmachine* typen we eerst:

max(

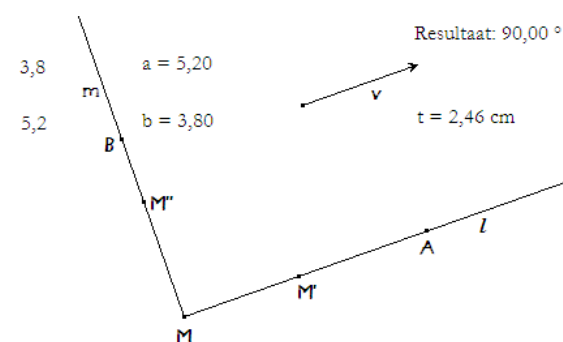
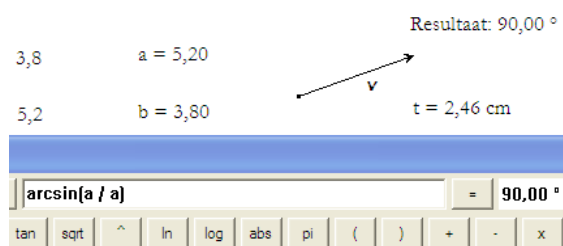
Vervolgens selecteren we één van de getallen (Cabri-variabele a), dan typen we een *komma* en selecteren daarna het tweede getal (Cabri-variabele b).

Tenslotte typen we ')' en plaatsen via de [=]-knop de berekende waarde (in dit geval is dat 5,20) op het tekenscherf.

Een en ander gaat geheel analoog bij de functie *min*.

Macro-constructie

De constructiestappen voor de macro die we zullen definiëren, zijn nu, uitgaande van een gegeven punt M , een vector v en de getallen a (het maximum van de gegeven getallen) en b (het minimum).



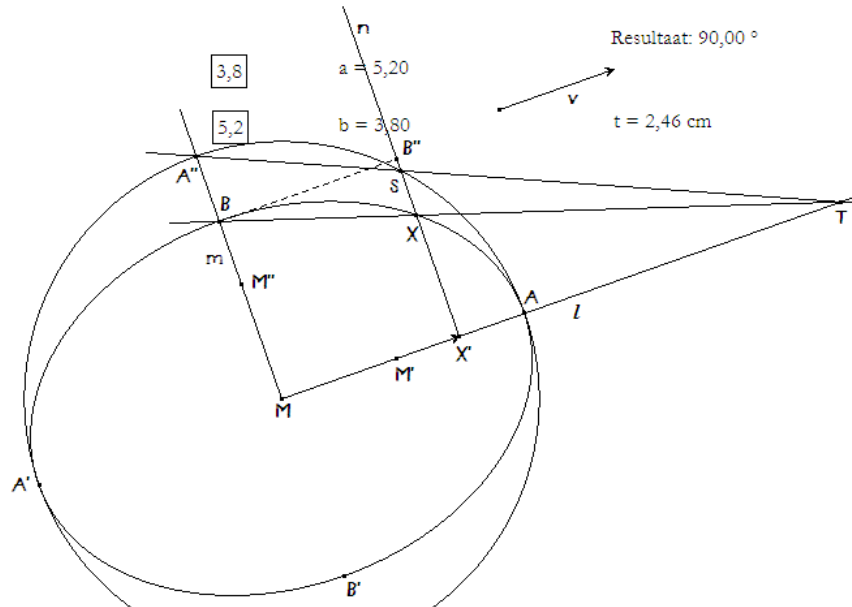
1. $Translatie(M, v) = M'$
2. $Lengte(v) = t$
3. Kies *Rekenmachine* en type 'arcsin'
4. Selecteer dan de waarde van t (hier: 2,46; Cabri gebruikt weer a als variabele), type vervolgens een deelstreep, ' / ', en selecteer opnieuw de waarde van t .
5. Type vervolgens ter afsluiting ')
6. Plaats de berekende waarde (90,00°) op het scherm / We gebruiken deze uitkomst bij een rotatie.
7. $Rotatie(M', M, 90^\circ) = M''$
8. $HalveLijn(M, M') = l$ en $HalveLijn(M, M'') = m$
9. $MaatOverbrengen(a, l) = A$
10. $MaatOverbrengen(b, m) = B$

Hiermee hebben we al twee punten van de gezochte ellips, de toppen A en B . De beide andere toppen, A' en B' , vinden we met:

11. $\text{Puntspiegeling}(A, M) = A'$ en $\text{Puntspiegeling}(B, M) = B'$

Het is nu zaak een *vijfde* punt X van de ellips te construeren. We gebruiken daartoe een lijnvermenigvuldiging ten opzichte van de hoofdas van de ellips met een punt X' dat tussen M en A op de hoofdas (dat is de lijn l) ligt.

Omdat $MB < MA$, kiezen we $MX' = MB = b$ (zie *punt 12* van de constructie).



12. $\text{MaatOverbrengen}(b, l) = X'$

13. $\text{Vector}(M, X')$

14. $\text{Translatie}(B, 13) = B''$

15. $\text{HalveLijn}(X', B'') = n$

16. $\text{Cirkel}(M, A)$ / Dit is de zogenoemde *hoofd-cirkel* van de ellips.

17. $\text{Snijpunt}(16, m) = A''$ en $\text{Snijpunt}(16, n) = S$

18. $\text{Lijn}(A'', S)$

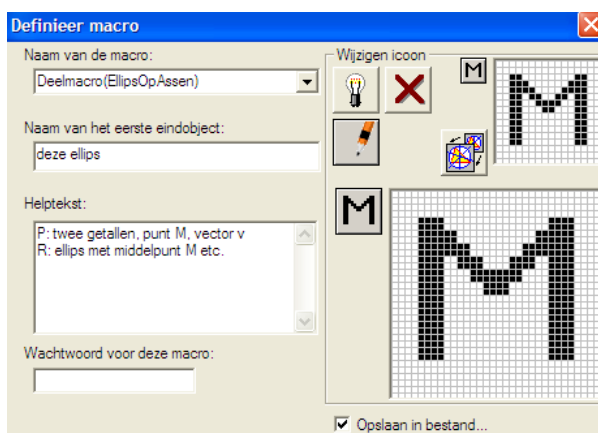
19. $\text{Snijpunt}(18, l) = T$

20. $\text{Lijn}(T, B)$

21. $\text{Snijpunt}(20, n) = X$

22. $\text{Kegelsnede}(A, X, B, A', B')$ / dit is de gezochte ellips.

Macro-definitie



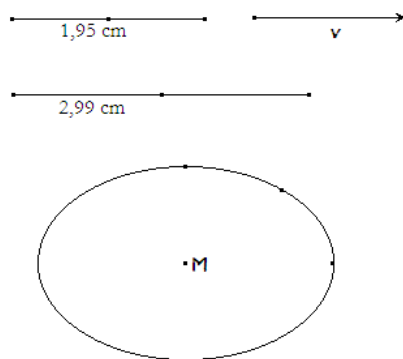
- Kies *Beginobjecten*.
- Selecteer de gegeven getallen (in bovenstaande figuur zijn dat 3,8 en 5,2; dus niet de 'berekende' getallen 3,80 en 5,20 die staan naast 'a =' en 'b =').
- Selecteer ook het punt M en de vector v .
- Kies *Eindobjecten* en selecteer de ellips.
- Kies *DefinieerMacro* en definieer de macro $\text{Deelmacro}(\text{EllipsOpAssen})$ / Merk op dat in het venster 'Opslaan in bestand' is aangevinkt.

We zullen deze macro vervolgens gebruiken in een macro die uitgaat van twee lijnstukken die de lengtes van de hoofdas en de nevenas van een ellips bepalen (vandaar de naam *Deelmacro*).

Macro: EllipsOpAssen

Als we uitgaan van twee gegeven lijnstukken die de lengtes van de *gehele* hoofd- en nevenas van een ellips bepalen, dan kunnen we boven gedefinieerde deelmacro eenvoudig gebruiken. Uiteraard moeten dan ook het middelpunt en de vector die de richting van de hoofdas bepaalt, gegeven zijn.

Constructiestappen



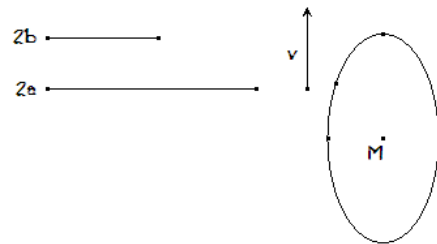
1. Laad de macro *Deelmacro(EllipsOpAssen)*.
2. Bepaal de middens van beide gegeven lijnstukken met de functie *Midden*.
3. Bereken de lengtes van de halve lijnstukken met de functie *Lengte*.
4. Kies *Deelmacro(EllipsOpAssen)* in het *Macro*-menu.
5. Selecteer de in stap 3 berekende lengtes (hier zijn dat de getallen 1,95 en 2,99) en vervolgens het punt *M* en de vector *v*.

De ellips wordt nu getekend.

We kunnen nu de macro: *EllipsOpAssen* vastleggen.

Definitie

1. Kies *Beginobjecten*.
2. Selecteer de beide lijnstukken (de volgorde is niet van belang) en het punt *M*.
3. Selecteer *als laatste* de vector *v*.
4. Kies *Eindobjecten* en selecteer de ellips.
5. Kies dan *DefinieerMacro*, geef de macro de naam *EllipsOpAssen* en bewaar de macro in een bestand op disk.



In de figuur hierboven, rechts, is de ellips met de zojuist gedefinieerde macro getekend.

Nb. De macro: *EllipsOpAssen* kan alleen worden uitgevoerd als beide lijnstukken zijn geselecteerd *voordat* de vector wordt geselecteerd.



Copyright © 2010 PandD Software, Rotterdam (The Netherlands) / september 2010 (dk)
Op dit werk is een 'Creative Commons Naamsvermelding 3.0 Nederland Licentie' van toepassing.
Deze licentie kan worden ingezien op: « <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/nl/> ».

De auteur van deze tekst (en/of PandD Software) zal aan geen enkele (rechts)persoon schadevergoeding verschuldigd zijn vanwege speciale, bijkomstige, toevallige of erdoor veroorzaakte schade in verband met of voortkomend uit de aanschaf of het gebruik van dit schriftelijk materiaal en bijbehorende Cabri-bestanden. Bovendien zal de auteur (en/of PandD Software) niet verantwoordelijk kunnen worden gehouden in verband met het gebruik ervan door derden.

CABRI, CABRI GÉOMÈTRE and CABRI II PLUS are registered trademarks of CABRILOG SAS.

CABRI, CABRI GÉOMÈTRE and CABRI GEOMETRY are trademarks of Texas Instruments and are used under license.