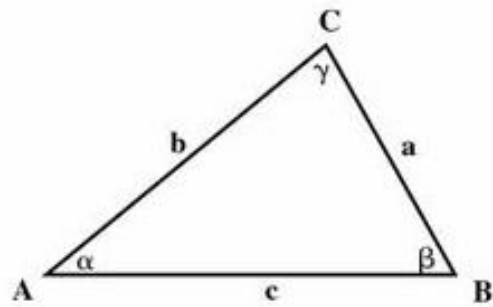


## Cosinusregel

De cosinusregel zoals je hiernaast ziet afgebeeld en beschreven, lijkt een complex geheel. Op je rekenmachine dit uitrekenen wil nog al eens tot foute antwoorden leiden omdat je mogelijk ergens een verkeerde handeling doet. Om die reden een ideale formule om te automatiseren en zo de kansen op fouten te verminderen.



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos \beta$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$$

Verder kun je zien dat er drie formules staan die nagenoeg identiek zijn. Het hangt af van de plaatsing van de letters A, B en C welke je moet hebben. Voor het programmeren kan je volstaan met één formule.

Je kan bij het tekenen van de driehoek immers zelf de plaats van de letters A, B en C kiezen. De rest van de letters volgt dan vanzelf. We volstaan daarom met de formule:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bccos(\alpha) \quad \text{met}$$

Anders opgeschreven:

$$o^2 = z_1^2 + z_2^2 - 2z_1z_2\cos(\alpha) \quad \text{met}$$

- $o$  = overstaande zijde
- $z_1$  = aanliggende zijde 1
- $z_2$  = aanliggende zijde 2
- $\alpha$  = hoek ingeklemd tussen aanliggende zijdes 1 en 2

In opgaven die van de cosinusregel uitgaan, moet je de ene keer een lengte van een zijde en een andere keer een hoek uitrekenen.

**Opmerking 1:** Om goed met dit programma om te kunnen gaan is het wel gewenst enige kennis van de afspraken rondom de cosinusregel te hebben. Met name de plaatsing van de letters in de driehoek is dan van belang. Je moet in staat zijn dat om te buigen zodat het past in dit programma.

**Opmerking 2:** de plot die aan het einde van het programma zichtbaar is, dient slechts als indicatieve schets. Zo is zichtbaar welke hoek en welke zijde waar zit en wat de bijbehorende waarde daarvan is.

### Programma: COSREGEL

```
Disp "A2=B2+C2-2BCcos(ALPHA)"
Disp "MAAK EEN KEUZE"
Disp "BEREKEN ZIJDE A :K=1"
Disp "BEREKEN HOEK ALPHA :K=2"
Degree
PlotsOff
FnOff
ClrAllLists
Prompt K
If K=2
Then
Goto P
Else
Disp "HOEK ALPHA IN GRADEN"
Disp "VOER IN BIJ LETTER H"
Prompt B,C,H
If H≤0 or H≥180
Then
Goto V
Else
If B≤0 or C≤0
Then
Goto W
Else
B2+C2-2*B*C*cos(H)→T
If T<0
Then
Goto U
Else
round(√(T),2)→A
Disp "A=",A
Pause
Goto Z
Lbl Z
(B2-A2-C2)/(-2*A*C)→D
round(cos-1(D),1)→E
round((180-H-E),1)→F
Disp "DE TWEE ANDERE HOEKEN"
Disp "VAN DE DRIEHOEK IN"
Disp "GRADEN ZIJN"
Disp "BETA=",E
Disp "GAMMA=",F
Pause
If H≤90
Then
-2→S
Goto X
Else
```

Zet de TI84 op graden.

Zet eventuele andere plots uit.

Zet eventuele andere functies uit.

Maakt alle lijsten leeg.

Bij keuze: K=1 start het programma hier.

Kijk of de hoek tussen 0 en 180 graden zit.

Kijk of de zijden als positief getal zijn ingevoerd.

Feitelijke berekening.

Kijk of uitkomst positief is. Wortel kan anders niet.

Rond antwoord op lengte af op 2 decimalen.

Dit programmadeel wordt in K=1 en K=2 gebruikt.

Nog een keer de cosregel, nu voor hoek beta.

Bepaal hoek beta in graden.

Hoekensom voor hoek gamma.

Afhankelijk van waarde alpha stuur je variabele S.

S is x-waarde van 1 punt in de te maken plot van de driehoek.

```
-6→S
Goto X
Lbl X
{-3,6,S,-3}→L1
{-4,-4,6,-4}→L2
AxesOff
Full
ZStandard
Plot1(xyLine,L1,L2)
Text(140,2,"SCHETS HOEKEN")
Text(120,50,"ALPHA:",H)
Text(120,180,"BETA:",E)
Text(5,45,"GAMMA:",F)
Pause
ZStandard
Text(140,2,"SCHETS ZIJDEN")
Text(120,140,"C=",C)
Text(60,40,"B=",B)
Text(50,155,"A=",A)
Stop
Lbl P
Prompt A,B,C
(A2-B2-C2)/(-2*B*C)→L
If L<-1 or L>1
Then
Goto U
Else
round(cos-1(L),1)→H
Disp "HOEK ALPHA IN GRADEN=",H
Pause
Goto Z
Stop
Lbl V
Disp "HOEK MOET GROTER DAN 0"
Disp "EN KLEINER DAN 180"
Disp "GRADEN ZIJN"
Stop
Lbl W
Disp "EEN ZIJDE KAN NIET"
Disp "NEGATIEF ZIJN"
Stop
Lbl U
Disp "MET DEZE WAARDEN KAN"
Disp "JE GEEN DRIEHOEK MAKEN"
Stop
```

S is derde waarde in lijst L1.

Zet de assen uit.

Zet op vol scherm.

Scherf van -10 tot 10 voor x- en y-as.

Plot een driehoek.

1-e set teksten bij de driehoek

Door dit commando gaat 1-e set teksten weg  
en is er ruimte voor nieuwe set teksten.

Bij keuze K=2, start je hier

1-e stap van de berekening.

Als L niet tussen -1 en 1 ligt kan de driehoek niet.

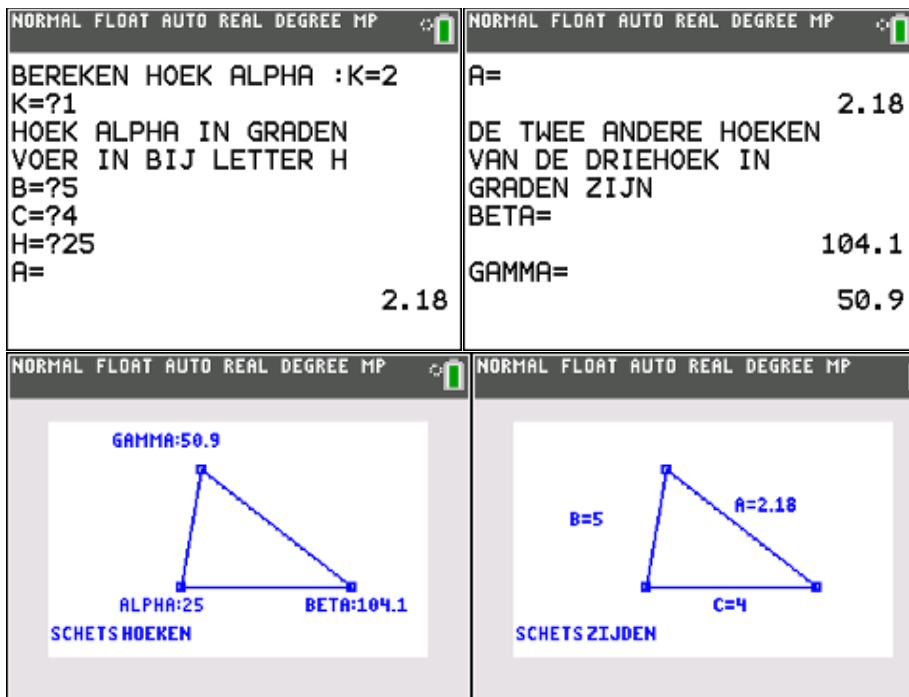
Bepaal de hoek in graden.

Spring naar Z voor rest programma.

Vanaf hier teksten die opkomen bij problemen.

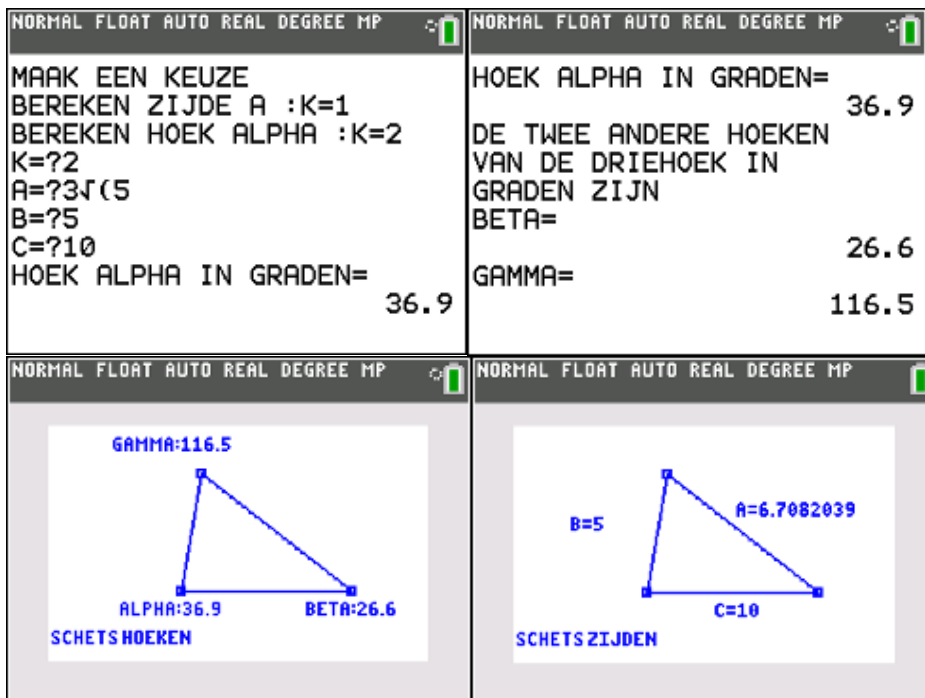
**VB1:**

Bereken zijde a als je weet dat geldt:  
 $b = 5; c = 4; \alpha = 25^\circ$



**VB2:**

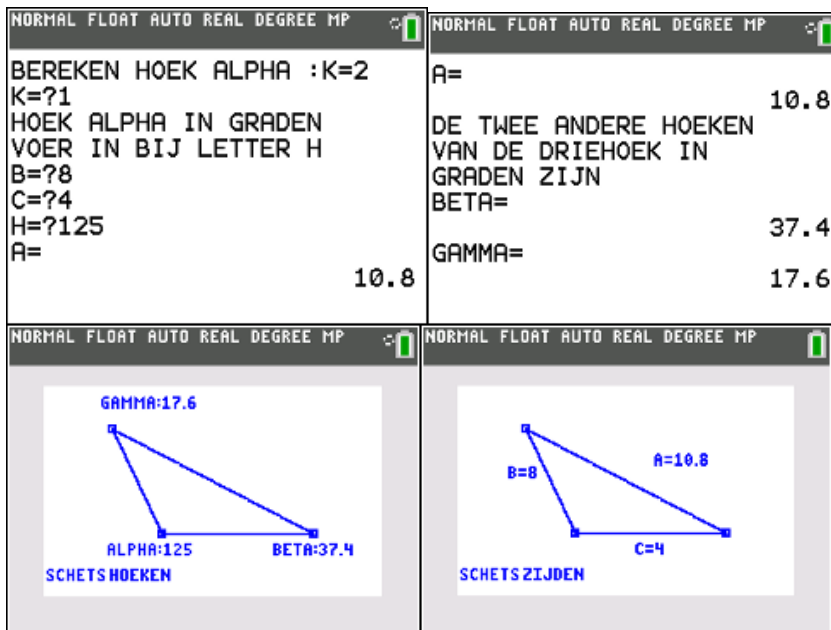
Bereken hoek  $\beta$  als is gegeven:  
 $a = 3\sqrt{5}; b = 5; c = 10$



**VB3:**

Bereken ontbrekende zijde als is gegeven:

*zijde 1 = 8; zijde 2 = 4; Ingesloten hoek = 125°*

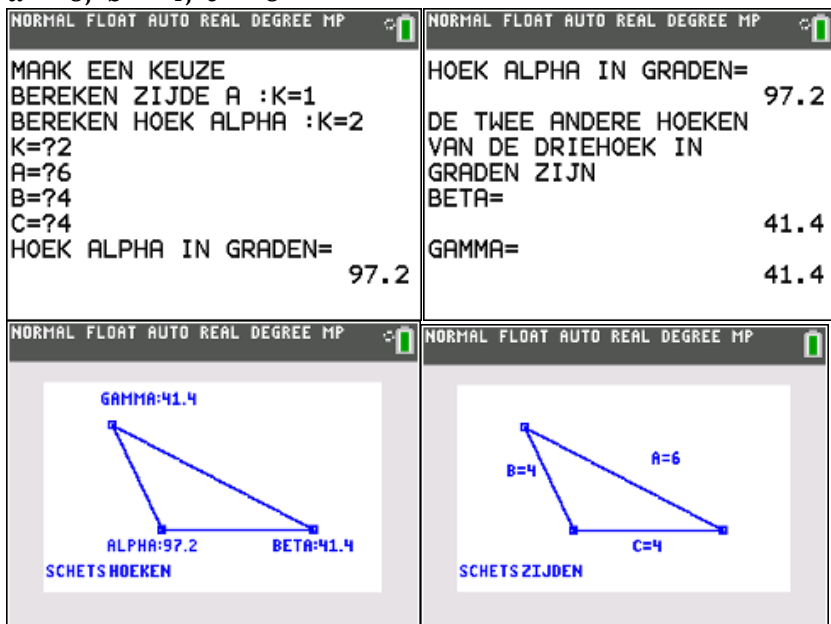


**VB4:**

Bereken de hoeken van de driehoek ABC als is gegeven:

*AB = 4, AC = 4; BC = 6 Als je dit netjes wilt invoeren wordt dat:*

*a = 6, b = 4; c = 6*



*Opmerking: Om goed met dit programma te kunnen werken is het van belang om de gegeven waarden uit de opgave op een juiste manier bij het programma in te voeren.*

*Enige kennis van de afspraken rondom de cosinuregel is dus geboden.*