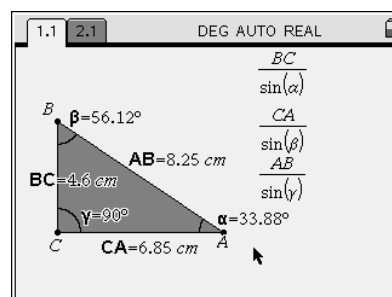
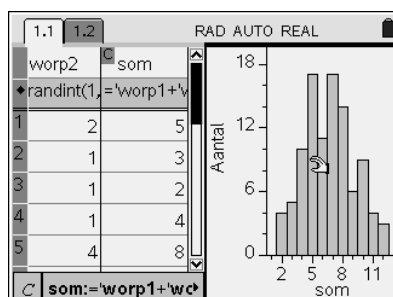
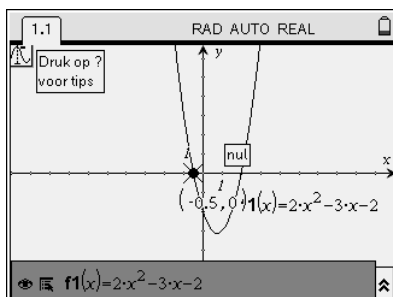


T³ VLAANDEREN

De TI-Nspire in de 2^{de} graad

Een concrete handleiding voor de klaspraktijk

Annelies Droessaert
Etienne Goemaere



INHOUD

1. Werken met de TI-Nspire.....	3
1.1 De toetsen	3
1.2 Een document openen en opslaan	3
1.3 Instellingen aanpassen	5
1.4 Een pagina kopiëren en plakken in een ander document	6
1.5 Bestanden uitwisselen tussen rekenmachine en pc	7
1.6 Bestanden uitwisselen tussen twee TI-Nspire-toestellen	7
2. De rekenmachine.....	8
2.1 Gewoon rekenen	8
2.2 Resultaten en bewerkingen opnieuw gebruiken	8
2.3 Werken met breuken	8
2.4 Hoeken	9
2.5 Variabelen gebruiken	10
3. Functies.....	11
3.1 Een functievoorschrift invoeren	11
3.2 Vensterinstellingen aanpassen	11
3.3 De bespreking van de functie: snijpunten met de assen, extrema, ...	12
3.4 Beeld of origineel zoeken bij een gegeven waarde	13
3.5 Snijpunten van grafieken bepalen	14
3.6 Meervoudige functievoorschriften ingeven	15
3.7 Werken met parameters	16
3.8 De invloed van de ligging van een grafiek op het voorschrift	19
3.9 Regressie	21
3.10 Voorbeelden	23
4. Vergelijkingen en ongelijkheden.....	28
4.1 Vergelijkingen algebraïsch oplossen	28
4.2 Vergelijkingen grafisch oplossen	28
4.3 Vergelijkingen oplossen met behulp van de tabel	29
4.4 Ongelijkheden grafisch oplossen	30
4.5 Ongelijkheden grafisch voorstellen	31
4.6 Oefeningen	31
5. Rijen.....	33
5.1 Directe formule voor een rij	33
5.2 Recursieve formule voor een rij	34
5.3 Een rij sommeren	35
5.4 Een rij grafisch weergeven	37
5.5 Oefeningen	38

6. Beschrijvende statistiek.....	40
6.1 Gegevens invoeren	40
6.2 Gegevens verwerken	40
6.3 Grafische voorstellingen	44
7. Kansen.....	45
7.1 Simulaties	45
7.2 Oefeningen	47
8. Meetkunde.....	50
8.1 Van start in de meetkundemodus	50
8.2 Een punt tekenen, benoemen en bewegen	51
8.3 Een rechte tekenen, benoemen en bewegen	52
8.4 Een lijnstuk tekenen, meten en een afmeting meegeven	54
8.5 Hoeken tekenen en meten	55
8.6 Transformaties	57
8.7 Driehoeksmeting	60
8.8 Toepassing	61
8.9 Dynamisch meetwaarden opslaan in een in lijst	63
Sneltoetsen.....	66

1. Werken met de TI-Nspire

1.1 De toetsen

NavPad
Druk ◀ ▶ ▼ ▲ om de cursor te verplaatsen

Kliktoets
Selecteert een object op het scherm
ctrl + of ingedrukt houden van , geeft de “pak”-cursor weer waarmee we een object kunnen pakken op het scherm en verplaatsen met ◀ ▶ ▼ of ▲

esc
Verwijdert menu's of dialoogvensters van het scherm.

tab
Gaat naar het volgende invoerveld.

ctrl
Geeft toegang tot de functie of het teken boven iedere toets.

caps
Zorgt er voor dat het volgende ingetypte teken een hoofdletter is.

off on
Zet de Nspire aan

enter
Werkt een uitdrukking uit, voert een instructie uit of selecteert een menuonderdeel.

home
Geeft het hoofdmenu weer

menu
Geeft het toepassings- of contextmenu weer.

clear
Wist de invoerregel of het geselecteerde object






catalog
Geeft de catalog voor het invoeren van commando's weer.

1.2 Een document openen en opslaan




Een nieuw document openen

- Druk , , 1: Bestand, 1: Nieuw document (of via de sneltoetsen)
- kies welke soort toepassing je nodig hebt voor je probleem (druk bijvoorbeeld)

Een bestand document openen




- Druk op , 7: Mijn documenten
- Selecteer met de NavPad de gewenste map en druk op .
- We krijgen dan de verschillende bestanden te zien die deel uitmaken van de map.
- Met de NavPad selecteren we het gewenste bestand en drukken .
- Binnen het bestand kunnen we naar de gewenste pagina gaan door   te drukken.

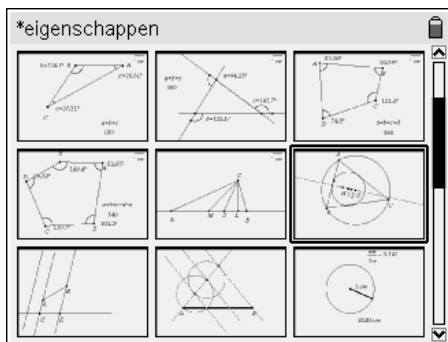
test1		
	Naam	Grootte
	aflossing	3K
	annuïteit	0K
	driehoeksmeting	13K
	getal e	4K
	leven	14K
	logaritmische functies	5K
	meetkunde	53K
	modellen	4K
	MyLib	17K
	test1	3K
	Voorbeelden	49K

*eigenschappen		
	Opgave 1	22
	Opgave 2	1
	Opgave 3	1

Opmerking



Als een bestand uit meerdere opgaven of pagina's bestaat, is het soms interessanter gebruik te maken van de "paginasorteerder":

- Druk daarvoor op  .
- Selecteer de gewenste opgave en binnen de opgave de gewenste pagina.
- Door op  te drukken, wordt de pagina geopend.






Een document opslaan

Sla het nieuwe document op door:

- te drukken op , , 1: Bestand, 1: Nieuw document
- een passende naam voor het document in te tikken (bijvoorbeeld test1)





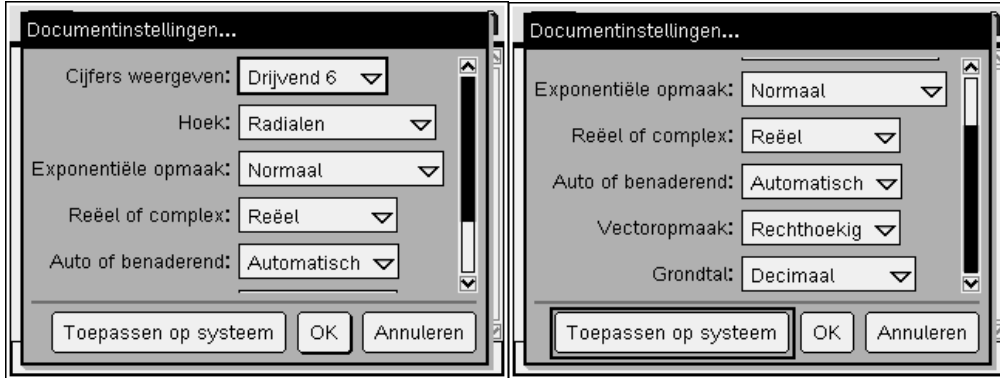
Tussentijdse wijzigingen opslaan

Via de sneltoetsen   of door op  , 1: Bestand, 3: Opslaan.

1.3 Instellingen aanpassen


Documentinstellingen

Druk op   en kies 1: Bestand, 6: Documentinstellingen. Je krijgt onderstaand venster:





De belangrijkste mogelijkheden zijn:

- de instellingen rond het afronden van resultaten aan te passen:
 - o Je kan gewoon “drijvend” kiezen waarin resultaten niet worden afgerond.
 - o “Drijvend”, gecombineerd met een cijfer, betekent dat een resultaat enkel wordt afgerond als het aantal cijfers na de komma hoger is dan de waarde van het cijfer na “drijvend”.
 - o Met “vast” wordt een waarde altijd afgerond tot op het gekozen aantal cijfers na de komma. Het resultaat wordt eventueel aangevuld met 0-en.
- de eenheid voor hoeken instellen
- kiezen voor een wetenschappelijke of technische schrijfwijze
- ervoor te zorgen dat resultaten in breukvorm gegeven worden indien mogelijk (automatisch) of altijd in decimale schrijfwijze gegeven worden (benaderend)

Ga na het aanpassen van de instellingen naar “Toepassen op systeem” of naar “OK” en druk op .

Systeminstellingen

- Ga naar “Mijn documenten” () , 7: Mijn documenten).
- Druk op  en kies 8: Systeminstellingen.
- Je kan nu ook de taal en de lettergrootte aanpassen. Voor de rest zijn de opties dezelfde als hierboven.



1.4 Een pagina kopiëren en plakken in een ander document

Soms is het interessant om een eerder gemaakte pagina opnieuw te gebruiken voor een ander document. We denken hier bijvoorbeeld aan een tekening. Hieronder zie je aan de hand van een voorbeeld voor driehoeksmeting hoe dit kan:

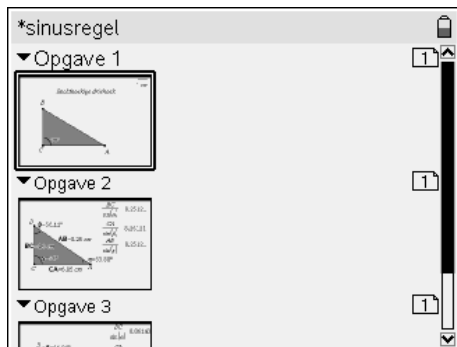
- Druk één of meerdere keren op **ctrl** + **↑**, We gaan zo naar de verkenner van de TI-Nspire.
- Ga met de Navpad naar de map of het bestand waarin de gewenste pagina zich bevindt. Druk eventueel nog op **enter** om alle bestanden uit de map te zien.

*sinusregel		sinusregel	
Naam	Grootte	Naam	Grootte
aflossing	3K	aflossing	3K
annuïteit	0K	annuïteit	0K
driehoeksmeting	8K	driehoeksmeting	8K
getal e	4K	pythagoras	2K
leven	14K	sinusregel	7K
logaritmische functies	5K	getal e	4K
meetkunde	42K	leven	14K
modellen	4K	logaritmische functies	5K
MyLib	17K	meetkunde	42K
test1	1K	modellen	4K
Voorbeelden	49K	MyLib	17K

- Kies het gewenste bestand en druk op **enter**. Je krijgt een reeks tabbladen die elk staan voor een pagina uit een opgave.



- Ga een niveau omhoog (naar de paginasorteerder) door op **ctrl** + **↑** te drukken en selecteer de pagina die we wensen te kopiëren.
- Kopieer de pagina door op **ctrl** + **C** te drukken.



- Open een nieuw (of bestaand) document.
- Ga opnieuw naar de paginasorteerder via **ctrl** + **↑**.
- Plak de pagina nu in dit document door op **ctrl** + **V** te drukken.
*Je kan eventueel de eerste lege pagina verwijderen door deze te selecteren en op **clear** te drukken.*
- Als de geplakte pagina geselecteerd is en je drukt op **enter**, dan kan je verder werken.

1.5 Bestanden uitwisselen tussen rekenmachine en pc

Om bestanden uit te wisselen tussen computer en rekentoestel hebben we de connectiviteitssoftware “TI-Nspire Computer Link” nodig. Dit programma kan je als volgt installeren:

- Ga naar <http://education.ti.com/educationportal/sites/BELGIE/homePage/index.html>
- Klik op “Downloaden en opslaan”
- Ga in de rubriek “TI-Nspire” op zoek naar “Connectiviteitssoftware”.

- Kies TI-Nspire Computer Link Software en klik vervolgens op de gewenste versie.

Verbind het rekentoestel met de computer en start het programma.



- Er verschijnt een venster “rekenmachine selecteren”.
- Druk op selecteren.
- Je komt dan in een venster met 2 tabbladen, waarin we nu “Verkenner” kiezen.

Via Schermvastlegging is het mogelijk om screenshots te maken.

- Om een map of een bestand te kopiëren selecteren we deze map of bestand in het vak “Browser voor computerbestanden” en verslepen we deze naar de gewenste plaats in de onderliggende “Browser voor TI-Nspire-bestanden” van het rekentoestel



1.6 Bestanden uitwisselen tussen twee TI-Nspire-toestellen

- Verbind de 2 rekentoestellen. Dit kan gerust een CAS-versie met een numerieke versie zijn.
- Ga via  naar 7: Mijn documenten.
- Beweeg met de cursor tot op het bestand of de map die je wil verzenden.
- Druk op  en kies nr. 5: Verzenden.
- De gekozen map of het gekozen bestand wordt verzonden.

Opmerking

De ontvanger moet niets doen, alles gebeurt automatisch.

2. De rekenmachine

2.1 Gewoon rekenen

- Open de “gewone” rekenmachine door $\text{ctrl} + \text{1}$, 1: Rekenmachine te kiezen.
- Je kan nu alle gewenste bewerkingen uitvoeren zoals vroeger.

Resultaten benaderend weergeven

De rekenmachine staat standaard ingesteld op “automatisch”, de resultaten worden dan indien mogelijk exact weergegeven. Als je toch het resultaat in decimale schrijfwijze wil, kan dat door op $\text{ctrl} + \text{enter}$ te drukken in plaats van enkel op enter .

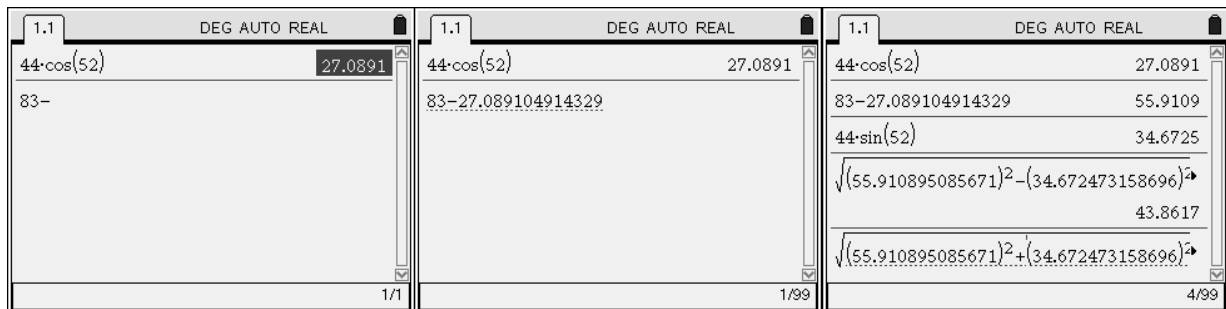
Wanneer je de instellingen aanpast, kan je ineens alle resultaten in dat document benaderend laten weergeven.

2.2 Resultaten en bewerkingen opnieuw gebruiken

Alle eerdere bewerkingen en resultaten kan je opnieuw gebruiken in een bewerking. Hiervoor ga je als volgt tewerk:

- Druk een aantal keer op \blacktriangle tot het gewenste resultaat of de bewerking geselecteerd is.
- Druk op enter . Het volledige resultaat of de bewerking komt in jouw nieuwe bewerking.

Voorbeeld:



Opmerking

Je kan het laatste antwoord ook oproepen met $\text{ctrl} + \text{ans}$.

2.3 Werken met breuken

Breuken invoeren

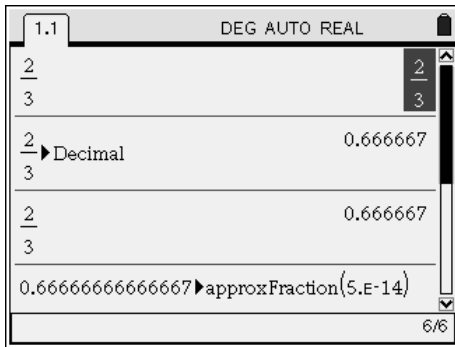
Om een breuk in te voeren druk je op $\text{ctrl} + \frac{\square}{\square}$. De cursor staat dan direct in de teller. Typ de teller in en ga dan via \blacktriangledown naar de noemer.

Een breuk omzetten naar zijn decimale schrijfwijze

Druk op $\left[\text{menu} \right]$, 2: Getal, 1: Converteren naar decimaal en druk op $\left[\text{enter} \right]$
 of
 geef de breuk in en druk op $\left[\text{ctrl} \right] \left[\text{enter} \right]$ om benaderend te berekenen.

Een getal omzetten naar een breuk

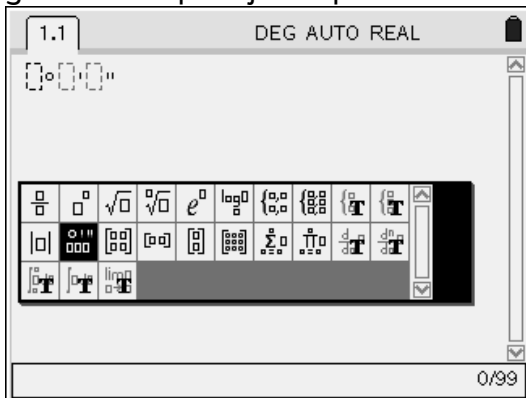
Geef het getal in en druk dan op $\left[\text{menu} \right]$, 2: Getal, 2: Benaderen als breuk.



2.4 Hoeken

Een hoek invoeren in graden, minuten en seconden

Druk op $\left[\text{ctrl} \right] \left[\text{inv} \right] \left[\text{alpha} \right]$ en kies daar voor de mogelijkheid $^{\circ} ' ''$. Druk op $\left[\text{enter} \right]$ en voer de juiste getallen in op de juiste plaats.






Graden, minuten en seconden omzetten naar decimale schrijfwijze

Voer de hoek in zoals hierboven en druk op $\left[\text{ctrl} \right] \left[\text{enter} \right]$. Als je enkel op $\left[\text{enter} \right]$ drukt, krijg je de hoek als breuk.


Van decimale schrijfwijze naar graden, minuten en seconden

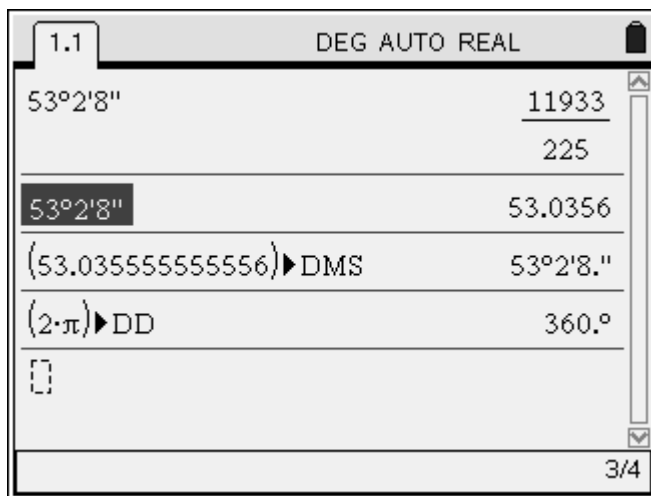
- Geef de hoek in met decimale schrijfwijze en ga naar de catalogus via $\left[\text{inv} \right] \left[\text{alpha} \right]$ en kies voor 2 (gesorteerd per onderdeel).
- Zoek in de lijst "hoek". Druk eventueel op $\left[\text{enter} \right]$ om het hele menu te zien.
- Kies "converteren naar DMS" en druk op $\left[\text{enter} \right]$.

Graden omzetten naar radialen

- Geef de hoek in met graden (al dan niet met minuten en seconden) en ga naar de catalogus via  en kies voor 2 (gesorteerd per onderdeel).
- Zoek in de lijst “hoek”, druk eventueel op  om het hele menu te zien.
- Kies “converteren naar radialen” en druk op .

Radialen omzetten naar graden

Als jouw document ingesteld is op radialen kan je een hoek ingeven in radialen en deze dan omzetten naar graden via  (2), hoek, “converteren naar decimalen”.



2.5 Variabelen gebruiken

In 2.2 kon je al lezen hoe je eerdere resultaten kan gebruiken. Je kan deze echter ook opslaan in een variabele.

Een variabele opslaan

Geef de waarde van de variabele in, druk op , geef een naam in (mag uit meerdere tekens bestaan) en bevestig met .

Een variabele oproepen


Druk op  en kies de gewenste variabele. Bevestig door .


3. Functies

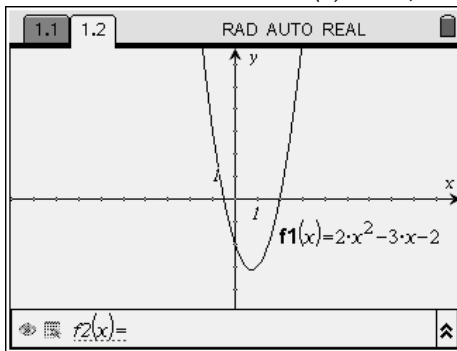
3.1 Een functievoorschrift invoeren

- Ga naar het startvenster via  en kies "2: Grafieken & meetkunde".




- De cursor staat normaal gezien automatisch naast $f_1(x)$. Typ het voorschrift in, bijv. $f_1(x) = 2x^2 - 3x - 2$. Druk op .

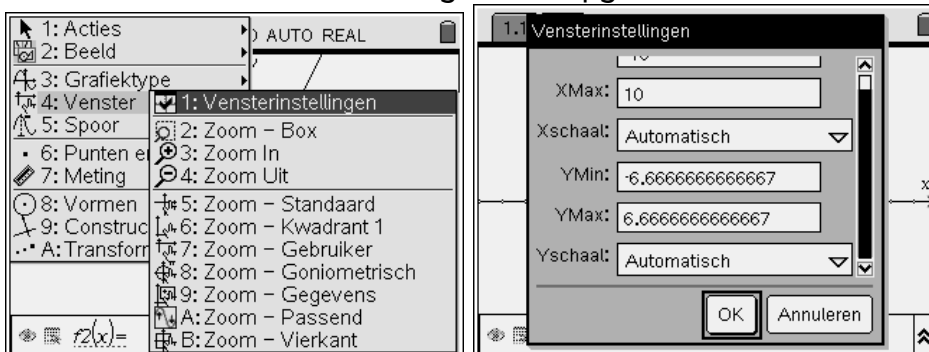
Als de cursor niet naast $f_1(x)$ staat, dan kan je naar de invoerregel gaan door op  te drukken.




- Als je dat wenst kan je onmiddellijk nog een voorschrift invoeren.

3.2 Vensterinstellingen aanpassen

- Druk op  en kies nummer 4: Venster. Wanneer we vanuit een concreet probleem vertrekken kiezen we nr. 1: Vensterinstellingen. De andere mogelijkheden zijn vooral interessant als er vanuit een algemene opgave vertrokken wordt.

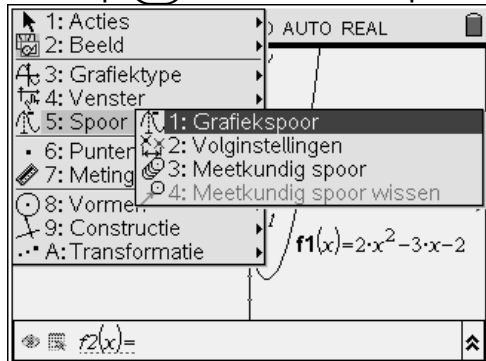


- Met  kan je naar de volgende lijn gaan en via het pijltje omlaag kan je een deelmenu openen.

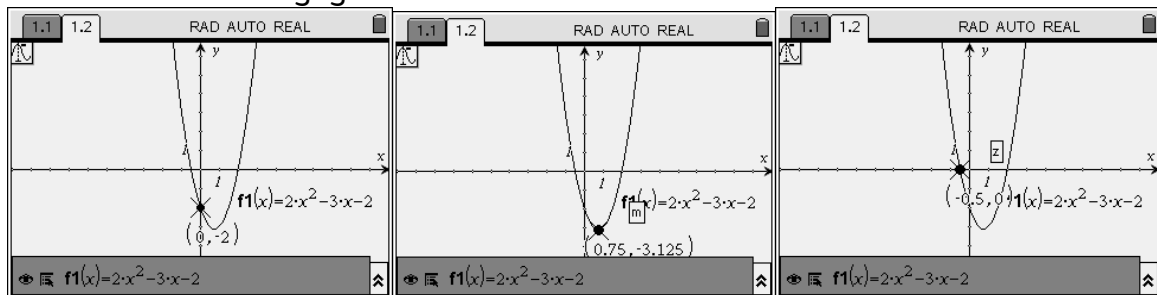
3.3 De bespreking van de functie: snijpunten met de assen, extrema, ...

Een grafiek bestuderen

- Druk op **(menu)** en kies nr. 5: Spoor, 1: Grafiekspoor.



- Via de pijltjestoets kunnen we nu de grafiek verder bestuderen. Belangrijke punten worden steeds weergegeven.



Snijpunt met de y-as

Minimum (m)

Nulpunt (z)

- Je kan ook een x-waarde intypen. De cursor verspringt dan onmiddellijk naar die waarde.

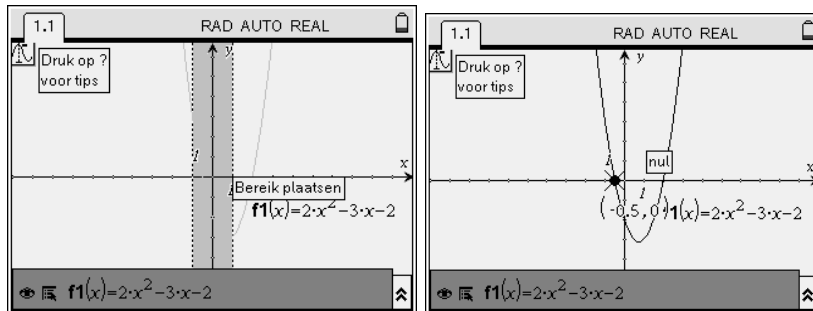
Bepaalde belangrijke punten vinden

- Druk op **(menu)** en kies 5: Spoor, 2: Volginstellingen.
- Ga via **(tab)** naar CALC-menu inschakelen en klik. Klik op OK.



- Druk op **(menu)** en kies 5: Spoor, 1: Grafisch spoor en zorg dat "Calc-menu inschakelen" aangevinkt is.
- Via een aantal lettertoetsen kan je belangrijke waarden vinden. Via **(?)** kan je een lijstje zien met de juiste letters.

- Druk bijvoorbeeld op Z voor het nulpunt. Er verschijnen twee verticale lijnen waarmee je het bereik kan aanduiden. Zorg er met de pijltjes voor dat het gezochte punt binnen dit bereik valt en druk op enter of klik.

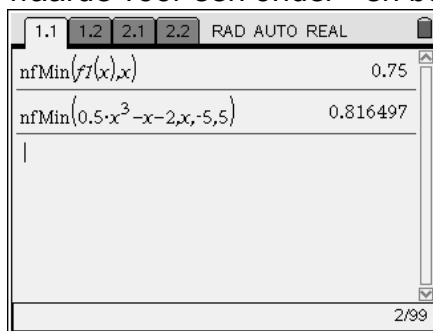


Andere methode om extrema te vinden

- Zorg dat je in een rekenmachinetoepassing werkt.
- Druk op menu , 3: Berekeningen en kies de gewenste optie.
- Kies de functie. Dit kan door de naam of het voorschrift in te typen, maar ook door op sto var te drukken en de juiste functie te selecteren (indien die reeds ingegeven was).
- Plaats een komma en typ de naam van de variabele in.

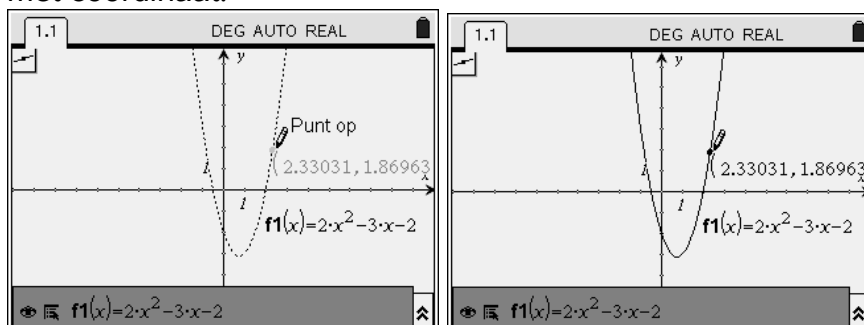
Wat als je een lokaal minimum of maximum wil zoeken?

Je kan dan een onder- en bovengrens ingeven. Je doet dit door na de variabele een waarde voor een onder- en bovengrens in te geven, gescheiden door een komma.

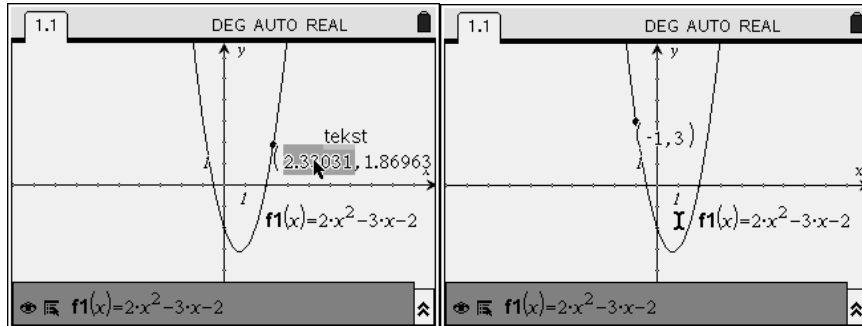


3.4 Beeld of origineel zoeken bij een gegeven waarde

- Druk op menu en kies voor 6: Punten en lijnen, 2: Punt op.
- Ga met de NavPad naar de grafiek en klik op Z of druk op enter . Het punt verschijnt met coördinaat.

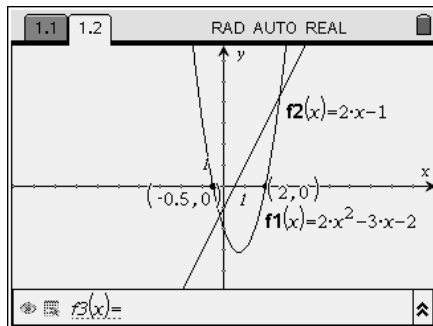


- Maak de cursor actief door op **(esc)** te drukken.
- Ga nu met het pijltje naar het coördinaatgetal dat gegeven is.
- Als dit aangeduid is, klik je nogmaals op **(21/3x)**.
- Vervang het huidige getal door de gegeven waarde voor x of y en druk op **(enter)**.



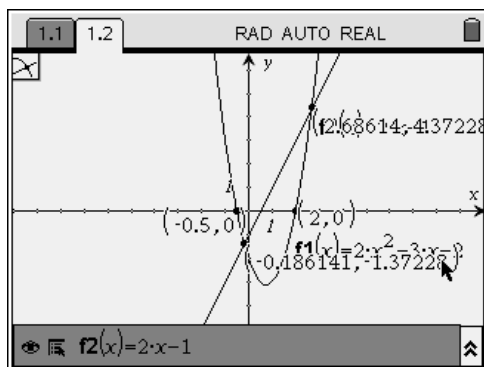
3.5 Snijpunten van grafieken bepalen

- Voer eerst de 2 functies in, bv. $f_1(x) = 2x^2 - 3x - 2$ en $f_2(x) = 2x - 1$.



Ga indien nodig eerst via **(tab)** naar het invoervenster. Via de pijltjes omhoog of omlaag kan je een nieuw voorschrift ingeven of een ander aanpassen.



- Druk op **(menu)**, kies nr. 6: Punten en lijnen en vervolgens 3: Snijpunt(en).
- Ga met de cursor naar één van beide grafieken en klik vervolgens op **(21/3x)**.
- Ga naar de andere grafiek en klik opnieuw. De coördinaten van de snijpunten verschijnen (zie afbeelding 2).

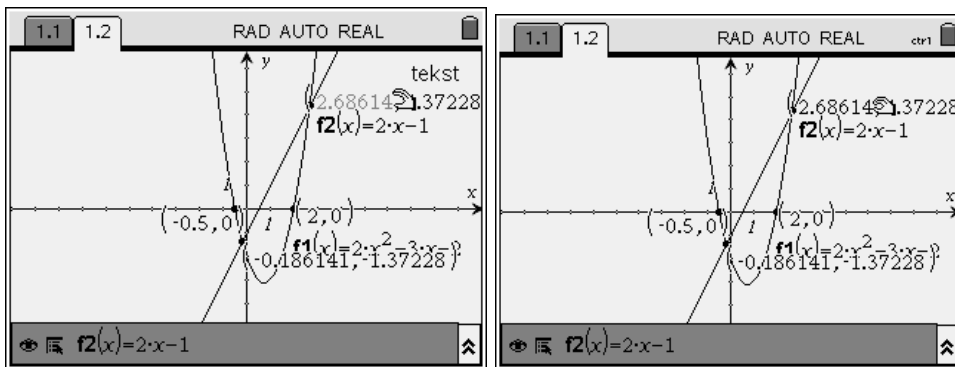


Opmerking

Wanneer de coördinaten op een plaats staan waar ze niet goed leesbaar zijn, kan je deze verplaatsen.

- Zorg dat de Aanwijzer geactiveerd is (**(esc)** of **(menu)**, 1: Acties, 1: Aanwijzer).



- Ga met het pijltje naar de te verplaatsen coördinaten tot er een open handje verschijnt.
- Klik “rechts” op  (druk eerst op  en klik dan). Het handje sluit zich en je kan met de pijltjes naar de gewenste plaats gaan.

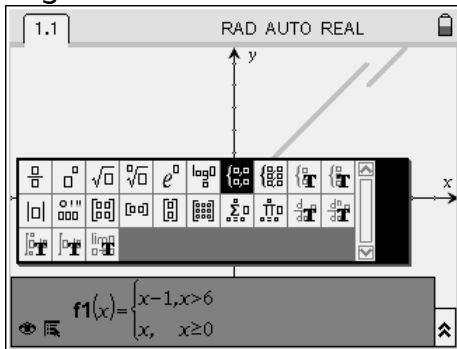



3.6 Meervoudige functievoorschriften ingeven

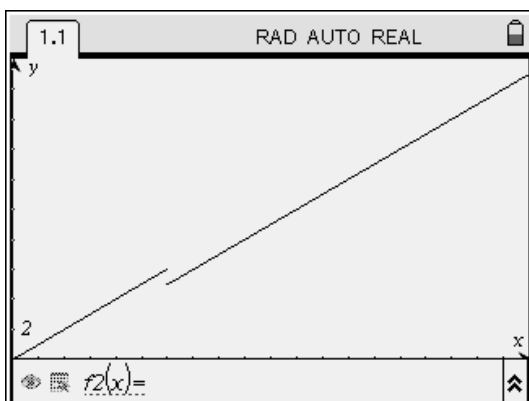
Voorbeeld

Een blikje cola kost 1 euro per stuk, maar vanaf 6 stuks krijg je 1 euro korting. Stel het functievoorschrift hiervoor op en stel voor.

- Druk op  . Kies voor een stelsel. Het 1^{ste} symbool is een stelsel van 2 vergelijkingen en het 2^{de} symbool dient om een willekeurig aantal vergelijkingen weer te geven.



- Geef het voorschrift in zoals hierboven en druk op . Pas eventueel de vensterinstelling aan zoals gewenst.



3.7 Werken met parameters

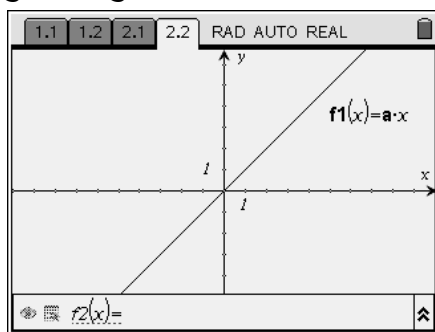
1^{ste} mogelijkheid met schuifregelaar

Wanneer we een nieuw type voorschrift beginnen bespreken, kan het interessant zijn om te laten zien wat er precies gebeurt als een bepaalde parameter verandert.

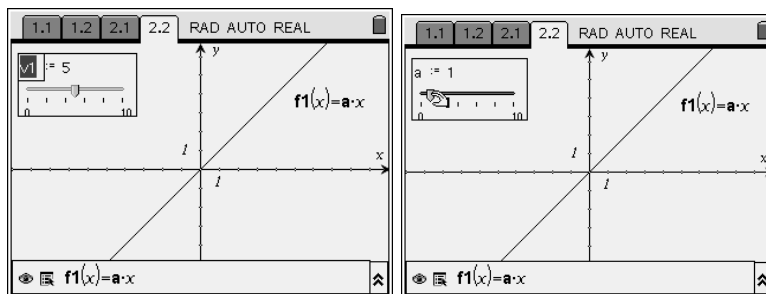
We bespreken hier het voorbeeld van een eerstegraadsfunctie met een voorschrift van de vorm $y = ax$.

Maak eventueel eerst een nieuwe opgave aan: ctrl , home , 4: Invoegen, 1: Opgave. Je kan dan een nieuwe grafiek maken zonder dat je de vorige kwijt bent.

- Druk op graph en kies 2: Grafieken & meetkunde
- Voer het voorschrift $f1(x) = a \cdot x$ in (het \cdot -teken is noodzakelijk, anders wordt ax als één geheel gezien).



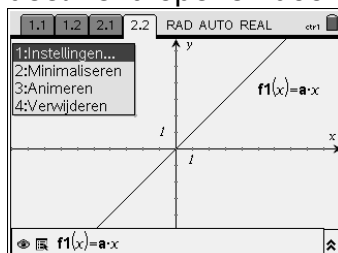
- Druk op menu en kies 1: Acties, A: Schuifregelaar
- Vervang $v1$ nu door a door dit gewoon in te typen.



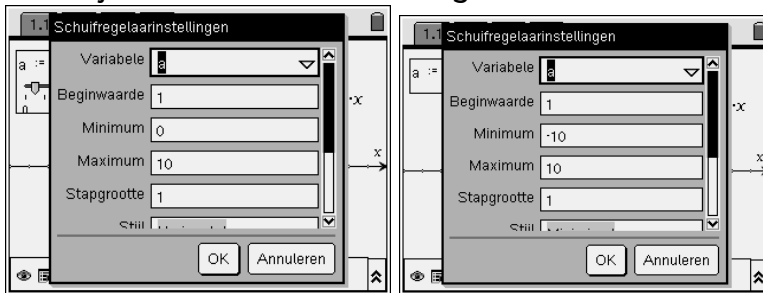
- Wanneer je de cursor naar het schuifbalkje brengt, verschijnt er een open handje. Grijp de schuifregelaar vast door op ctrl te drukken en te klikken op click . Wanneer je het balkje nu verplaatst met behulp van de pijltjes, merk je dat de grafiek verandert.

Instellingen van de schuifregelaar aanpassen

- Wanneer je met de cursor boven het vakje met de schuifregelaar staat, kan je het deulmenu openen door de toetscombinatie ctrl , menu . Kies dan 1: Instellingen.



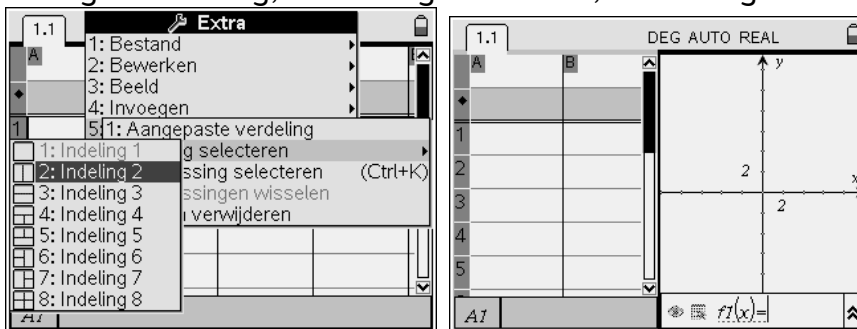
- Je kan nu de instellingen van de schuifregelaar veranderen. Hier kan je trouwens ook een stijl kiezen voor de schuifregelaar.



- Je kan de schuifregelaar animeren door op ctrl , menu te drukken tot er een keuzemenu verschijnt waarin je 3: Animeren kiest.
- De animatie wordt gestopt door hetzelfde keuzemenu als hierboven.

2^{de} mogelijkheid met een lijstweergave

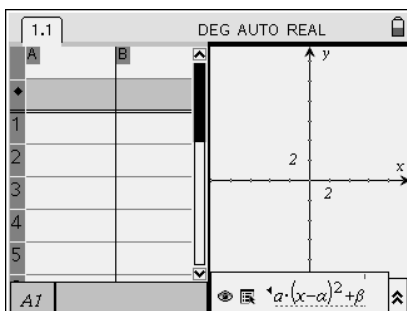
- Open met ctrl N een nieuw document en kies 3: Lijsten & Spreadsheet.
- Maak een verticale opsplitsing van het scherm door te drukken op ctrl Home , 5: Pagina-indeling, 2: Indeling selecteren, 2: Indeling 2.



- Selecteer met ctrl tab het rechtse deelvenster en open een grafieken en meetkundetoepassing met Home , 2: Grafieken & meetkunde.
- Typ naast $f1(x)$ het functievoorschrift $a \cdot (x - \alpha)^2 - \beta$ in en druk op enter .

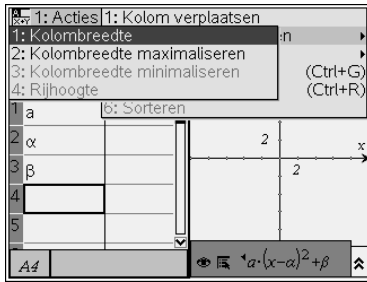
Griekse letters en dergelijke kan je vinden door ctrl Symbol .

Om het ingetikte voorschrift te zien, druk je op de NavPad op \blacktriangle .

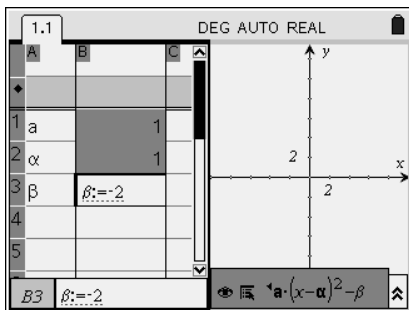


- Selecteer het linkervenster met ctrl tab .
- In de eerste kolom tikken we in de eerste drie cellen de karakters a, α en β .

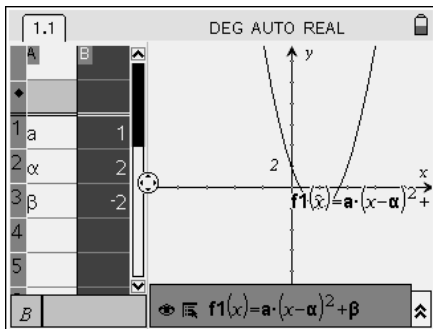
- We maken de kolommen nu wat minder breed door te drukken op **menu**, 1: Acties, 2: Afmetingen aanpassen, 1: kolombreedte. Druk op de NavPad op **◀** en stop bij de gewenste breedte. Bevestig door op **enter** te drukken.



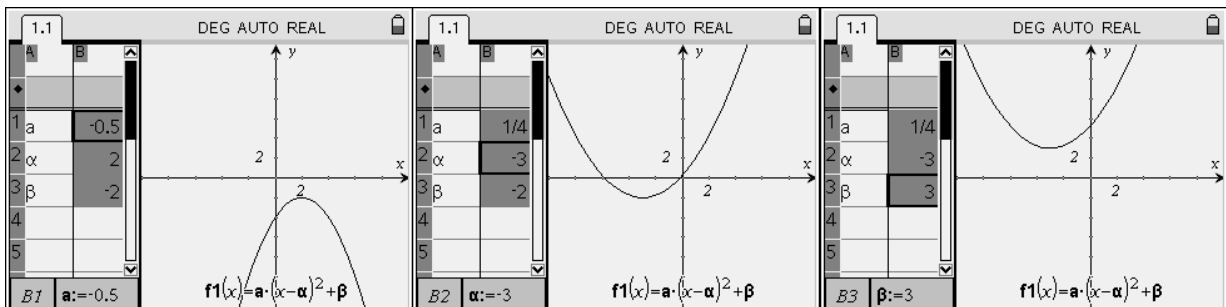
- We gaan nu in de cel naast a staan en drukken **sto var**, 1: Var opslaan.
- Tik "a" in op de plaats van "var" en geef na := een waarde in. Druk op **enter** en herhaal deze werkwijze voor de variabelen α en β .



- Prompt zie je dat in het rechtse venster een parabool getekend wordt.
- Versmal nu ook de 2^{de} kolom.
- Om de parabool beter zien kunnen we de breedte van het linkervenster aanpassen door **ctrl** **win**, 5: Pagina-indeling, 1: Aangepaste verdeling. Wijzig nu de breedte door op de NavPad op **◀** te drukken. Bevestig met **enter**.



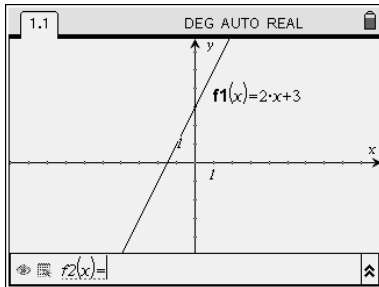
- Verander de waarde van de parameters en observeer wat er gebeurt met de parabool.



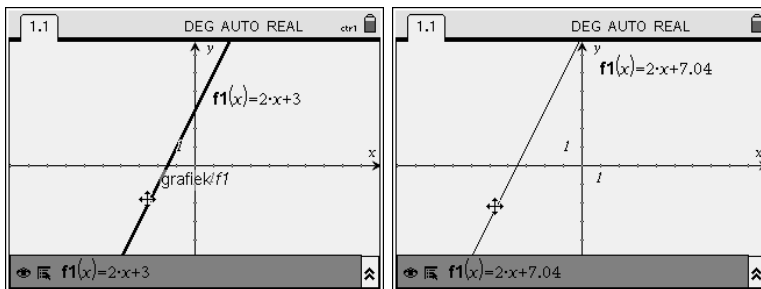
3.8 De invloed van de ligging van een grafiek op het voorschrift

Voorbeeld 1: eerstegraadsfuncties

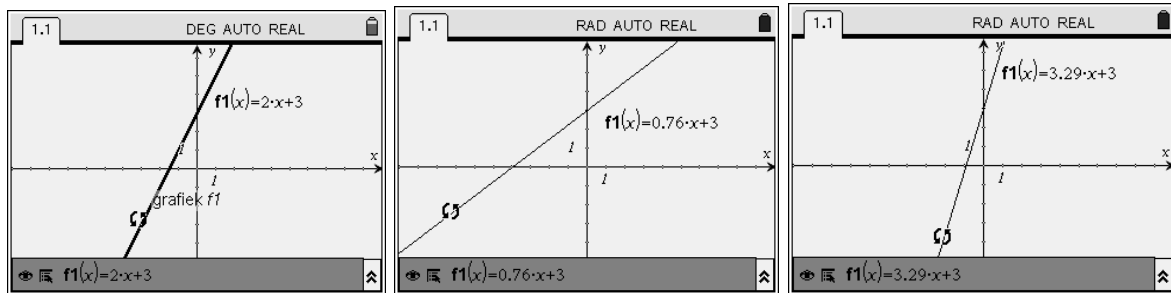
- Teken de rechte $y = 2x + 3$.
- Open een nieuw document (ctrl **N**) en kies voor nr. 2: Grafieken & Meetkundetoepassing.



- Tik daar het functievoorschrift in en druk enter .
- Als je op menu , 1= Acties, 1: Cursor drukt, verschijnt de cursor. Meestal krijg je die ook te zien als je op esc drukt.
- Als je met de Navpad de cursor naar de rechte brengt, dan verschijnt het teken + of ↻ . Om over te schakelen van het ene naar het andere teken verplaatsen we de cursor omhoog of omlaag met \blacktriangle of \blacktriangledown .
- Als je het symbool + hebt, dan drukken je op ctrl ↻ en kan je de rechte bewegen met de NavPad.

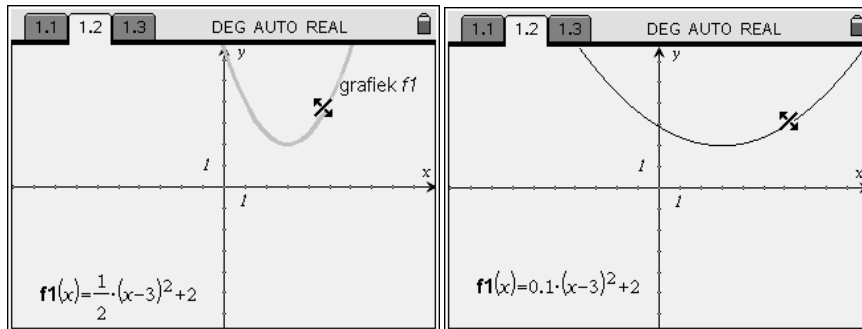


- Je kan nu het verband vaststellen tussen de ligging van de rechte en het voorschrift.
 - o *Wat gebeurt er als de grafiek naar rechts of links opschuift?*
 - o *Wanneer zal de grafiek door de oorsprong gaan?*
- Heb je het symbool ↻ , dan druk je eveneens op ctrl ↻ om de grafiek vast te nemen. Je kan de rechte nu bewegen met de NavPad.
- Je kan vaststellen welke invloed de draaiing heeft op het voorschrift.
 - o *Wat gebeurt er met het voorschrift als we de grafiek in wijzerzin draaien?*
 - o *Wat gebeurt er als we in tegenwijzerzin draaien?*
 - o *Wanneer is de rechte dalend/stijgend of constant?*

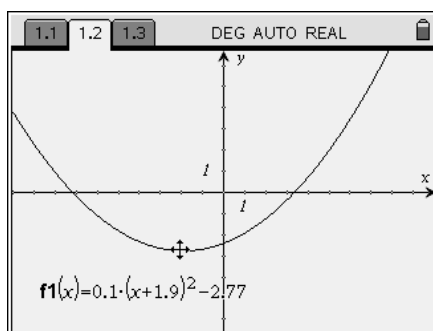


Voorbeeld 2: tweedegraadsfuncties

- Voer het voorschrift $y = \frac{1}{2}(x - 3)^2 + 2$ in.
- Breng de cursor naar de parabool met de Navpad (niet naar de top). Er verschijnt een teken \times bij de grafiek.
- Druk op ctrl $\left(\frac{\text{ctrl}}{\text{2}}$) en beweeg de parabool met de NavPad.
- Je kan zien welke parameter van de vergelijking verandert als de parabool “uitrekt” of “versmalt”.



- Druk eventueel op esc om de cursor te zien.
- Ga met de cursor naar de top van de parabool. Nu zie je het teken \oplus .
- Druk op ctrl $\left(\frac{\text{ctrl}}{\text{2}}$) en beweeg de parabool met de NavPad.



- De parabool kan meestal zowel horizontaal als verticaal bewegen.
- Je kan opnieuw conclusies trekken over de invloed van een verschuiving op de parameters van de parabool.

Opmerking: Om de betekenis van de parameters in het voorschrift van een parabool duidelijk te maken, kan je ook werken met schuifregelaars (zie 3.7).

3.9 Regressie

Voorbeeld: lineaire regressie

Twee mama's laten beide een kaars branden om hun kinderen te steunen bij het examen wiskunde. Van de kaars voor Bert is na 4 uur branden nog 24 cm over en na 5 uur nog 22 cm. De kaars voor Karen is 24 cm lang en na 6 uur is er nog 18 cm van over.


- Wanneer zijn beide kaarsen even lang? Hoe lang?
- Wanneer zijn de beide kaarsen nog 1 cm hoog?

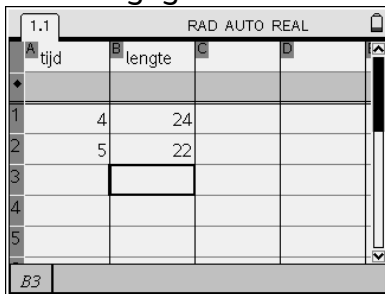
Wanneer we de lengte in functie van de tijd bekijken, hebben we voor beide functies 2 punten gegeven:

Bert: A(4, 24) en B(5, 22)


Karen: C(0, 24) en D(6,18)

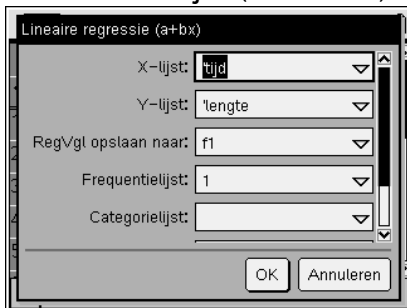
We zoeken eerst het functievoorschrift van beide:

- Druk op , 3: Lijsten en Spreadsheet.
- Geef in de bovenste cel de naam van de variabele in (A1: tijd, B1: lengte).
- Voer de gegeven waarden van Bert in.



	A	B	C	D
	tijd	lengte		
1				
2	4	24		
3	5	22		
4				
5				

- Druk op , 4: Statistiekberekeningen, 3: lineaire regressie (mx +b) en vul het venster in dat verschijnt (zie onder). Druk daarna op OK.



Lineaire regressie (a+bx)

X-lijst: tijd

Y-lijst: lengte

RegVgl opstaan naar: f1

Frequentielijst: 1

Categorielijst:

OK Annuleren



Lineaire regressie (a+bx)

RegVgl opstaan naar: f1

Frequentielijst: 1

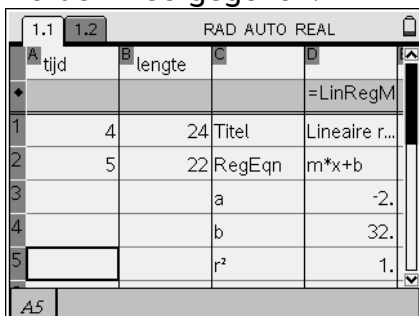
Categorielijst:

Categorieën opnemen:

Kolom 1ste resultaat: c[]

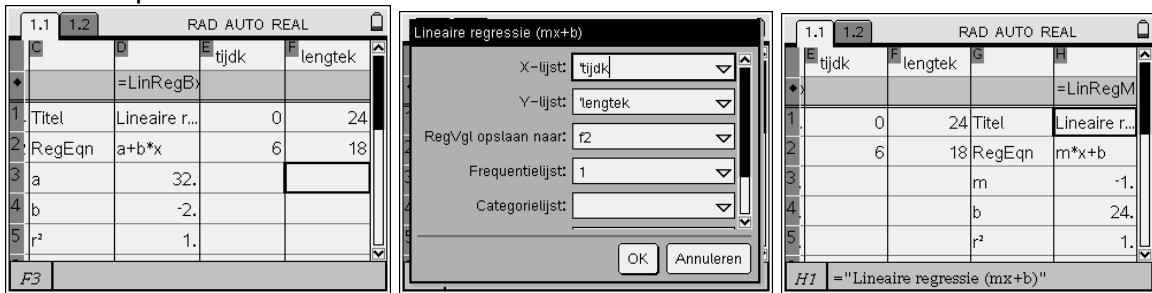
OK Annuleren

- De vergelijking van de rechte is nu opgeslagen in f1 en de waarden voor m en b worden weergegeven.



	A	B	C	D
	tijd	lengte		=LinRegM
1	4	24	Titel	Lineaire r...
2	5	22	RegEqn	m*x+b
3			a	-2.
4			b	32.
5			r ²	1.

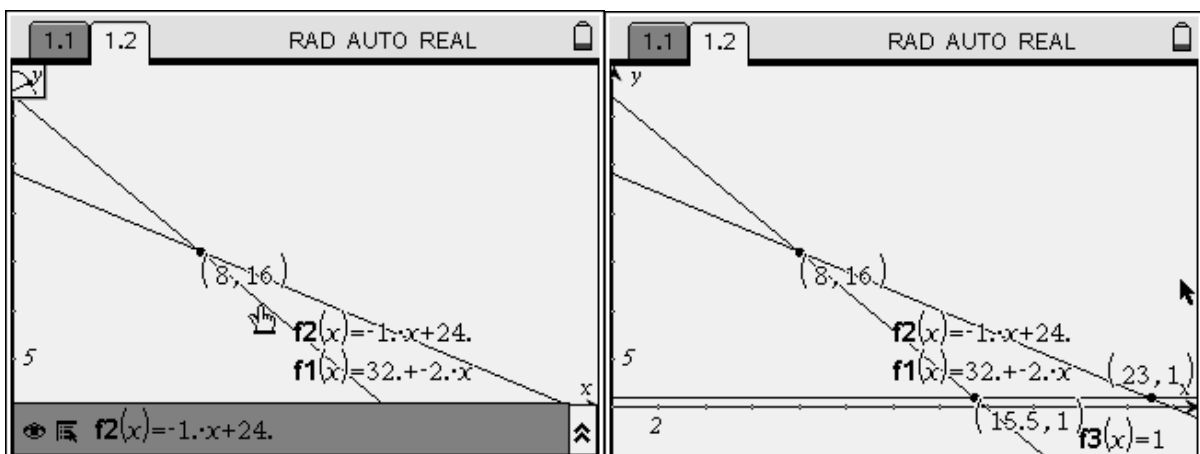
- Wanneer we de punten wijzigen, verandert ook dit voorschrift. Daarom zijn we genoodzaakt om voor de kaars voor Karen andere kolommen aan te maken. We werken op dezelfde manier als hierboven.



- Druk op en kies 2: Grafieken en Meetkunde-toepassing.
- Pas de vensterinstellingen aan in functie van de opgave.



- Zorg ervoor dat de grafieken zichtbaar zijn. Ga hiervoor via naar het invoervenster. Druk op het pijltje omhoog of omlaag tot je f1 of f2 ziet. Druk op tot je op het oogje staat en de lijnen zullen zichtbaar worden.
- Zoek het snijpunt van de beide grafieken om te bepalen wanneer ze even lang zijn: , 6: Punten en lijnen, 3: Snijpunt(en) en duid vervolgens de 2 rechten aan. We vinden zo het antwoord op vraag a.
- Om het antwoord op vraag b te vinden voeren we een 3^{de} functievoorschrift in $f3(x) = 1$ en bepalen we de snijpunten van deze rechte met f1 en met f2.



Antwoorden:

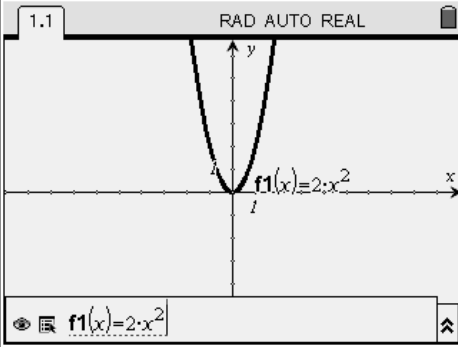



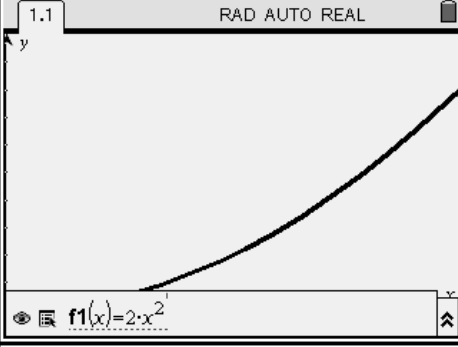

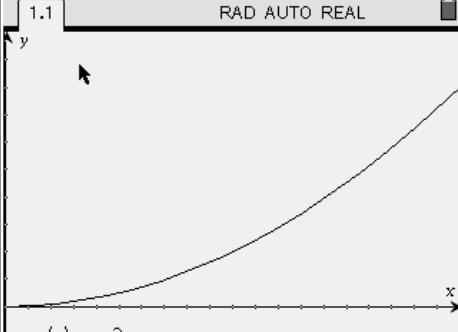


- Na 8 uur zijn beide kaarsen 16 cm hoog.
- Na 15,5 uur is de kaars van Bert 1 cm hoog en die van Karen is na 23 uur 1 cm hoog.

3.10 Voorbeelden

Voorbeeld 1

De lengte van een rechthoek is gelijk aan het dubbele van de breedte.

- Stel een formule op die de verandering van de oppervlakte weergeeft in functie van de breedte. Veronderstel dat de breedte varieert tussen 0 en 20 cm.
- Teken de grafiek. Hoe verloopt de grafiek?
- Lees grafisch af voor welke waarde(n) van de breedte de oppervlakte kleiner is dan 175 cm².

	<ul style="list-style-type: none"> - , 2: Grafieken en meetkunde - Voorschrift $f_1(x) = 2x^2$ invoeren
	<ul style="list-style-type: none"> - , 4: Venster, 1: Vensterinstellingen
	<ul style="list-style-type: none"> - Invoerregel verbergen door: , 2: Beeld, 6: Invoerregel verbergen
	<p>Voor het vervolg moeten we de invoerregel terug weergeven. Dit kan kort door  +  te drukken.</p>

	<p>- $f_2(x) = 175$ invoeren</p>
	<p>- (menu), 6: Punten en lijnen, 3: Snijpunt(en) - de 2 verschillende grafieken aanklikken</p>
	<p>Antwoord: Als de breedte tussen 0 en 9,35 cm ligt, is de oppervlakte kleiner dan 175 cm².</p>


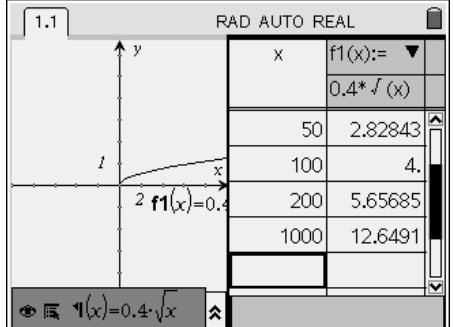

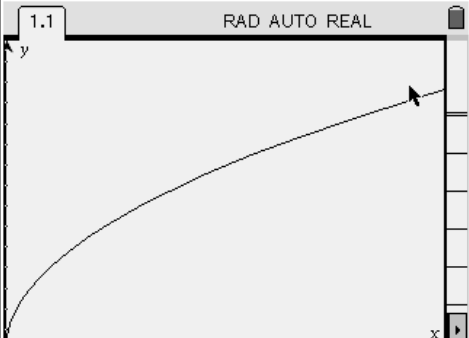
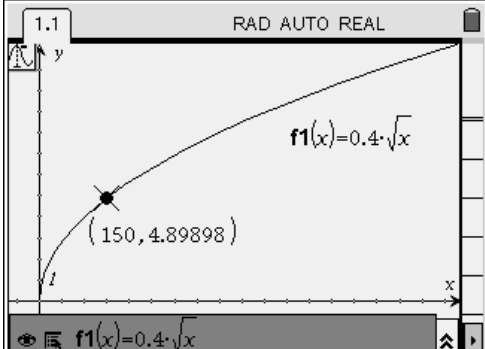
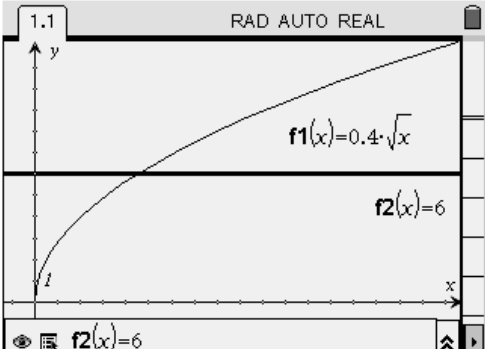
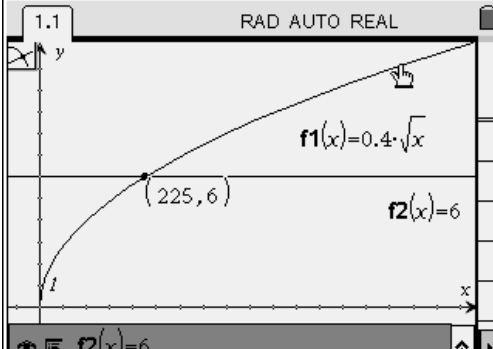
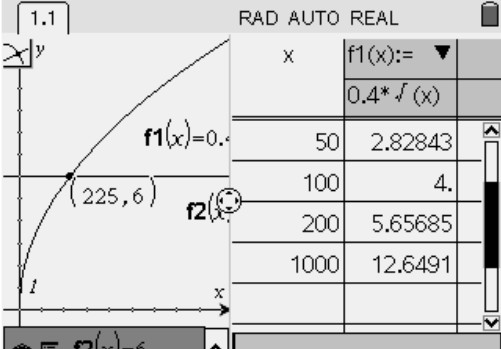
Voorbeeld 2

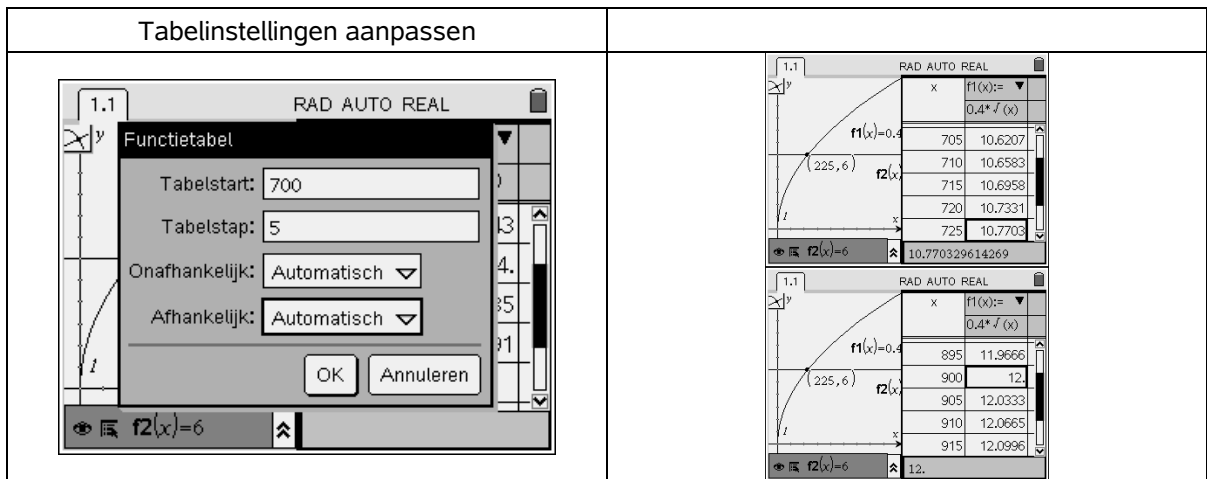
Tussen de oppervlakte en de zijde van een regelmatige negenhoek bestaat (benaderd) volgend verband: zijde = $0,4 \cdot \sqrt{\text{oppervlakte}}$.

Teken (met GRM) de grafiek voor de zijde in functie van de oppervlakte .

- Hoe verloopt deze grafiek?
- Lees op de grafiek af hoe lang de zijde is als de oppervlakte gelijk is aan 150 cm².
- Lees op de grafiek de oppervlakte af als de zijde gelijk is aan 6 cm.
- Lees in de tabel de zijde af als de oppervlakte gelijk is aan 725 cm².
- Lees in de tabel de oppervlakte af als de zijde gelijk is aan 12 cm.
- Controleer de antwoorden door berekening.

<p style="text-align: center;">Voorschrift ingeven</p>	<p style="text-align: center;">(menu), 2: Beeld, 9: Functietabel toevoegen</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>f1(x):=</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.</td> <td>0.</td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>0.565685</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>0.69282</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>0.8</td> </tr> </tbody> </table>	x	f1(x):=	0.	0.	1.	0.4	2.	0.565685	3.	0.69282	4.	0.8
x	f1(x):=												
0.	0.												
1.	0.4												
2.	0.565685												
3.	0.69282												
4.	0.8												

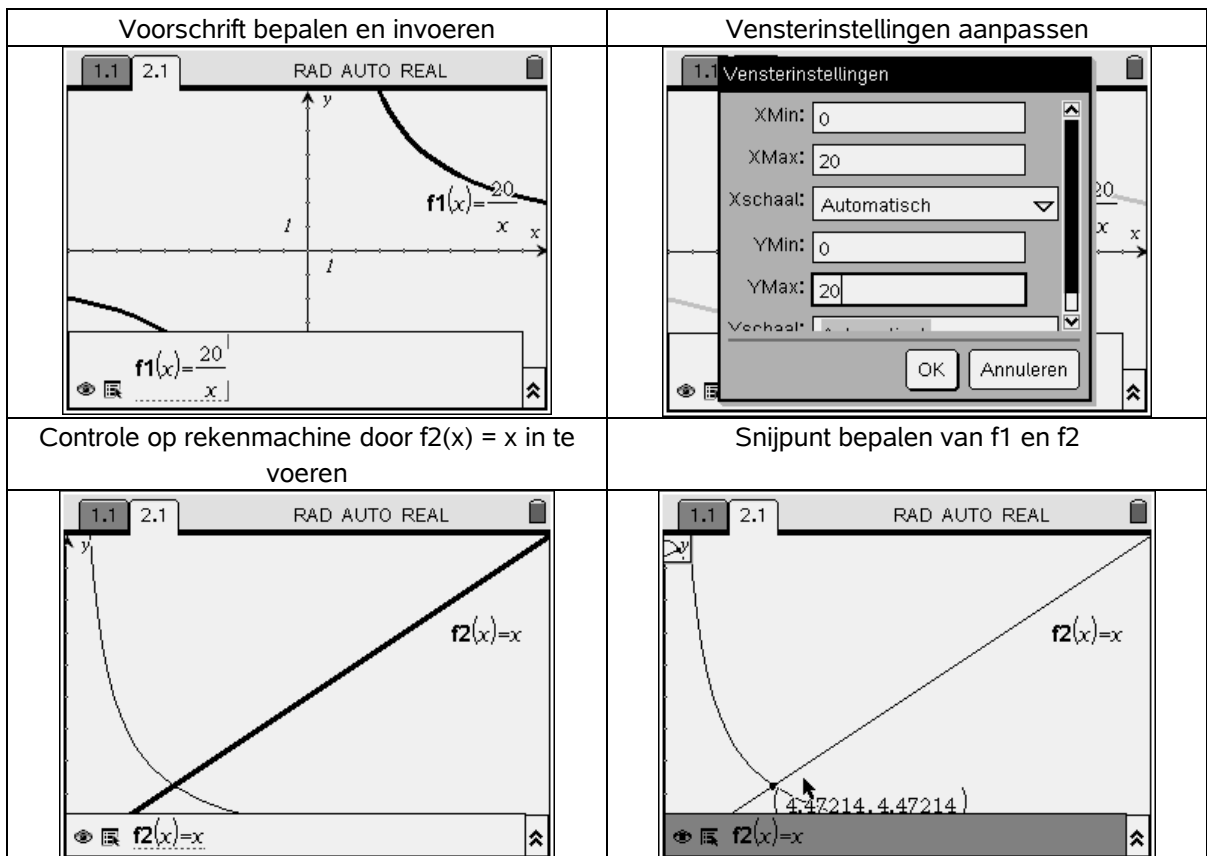
<p>Naar tabel gaan (eventueel ctrl, tab) menu, 5: Functietabel, 3: Tabelinstellingen bewerken</p>	<p>Gekozen waarde voor x invoeren en op enter drukken</p>												
	 <table border="1" data-bbox="1149 324 1372 582"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>f1(x):=</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0.4*sqrt(x)</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>2.82843</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>4.</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>5.65685</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>12.6491</td> </tr> </tbody> </table>	x	f1(x):=		0.4*sqrt(x)	50	2.82843	100	4.	200	5.65685	1000	12.6491
x	f1(x):=												
	0.4*sqrt(x)												
50	2.82843												
100	4.												
200	5.65685												
1000	12.6491												
<p>Via ctrl, tab naar grafiekvenster menu, 4: Venster, 1: Vensterinstellingen</p>	<p>Verberg functietabel: ctrl, g, 5: Pagina-indeling, 1: Aangepaste verdeling, met pijltjes naar rechts en klikken</p>												
													
<p>menu, 5: Spoor, 1: Grafiekspoor, 150 intypen</p>	<p>Nieuw functievoorschrift invoeren</p>												
													
<p>menu, 6: Punten en lijnen, 3: Snijpunt(en)</p>	<p>Functietabel weer volledig op scherm brengen door aangepaste verdeling</p>												
	 <table border="1" data-bbox="1133 1657 1396 1960"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>f1(x):=</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0.4*sqrt(x)</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>2.82843</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>4.</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>5.65685</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>12.6491</td> </tr> </tbody> </table>	x	f1(x):=		0.4*sqrt(x)	50	2.82843	100	4.	200	5.65685	1000	12.6491
x	f1(x):=												
	0.4*sqrt(x)												
50	2.82843												
100	4.												
200	5.65685												
1000	12.6491												



Voorbeeld 3

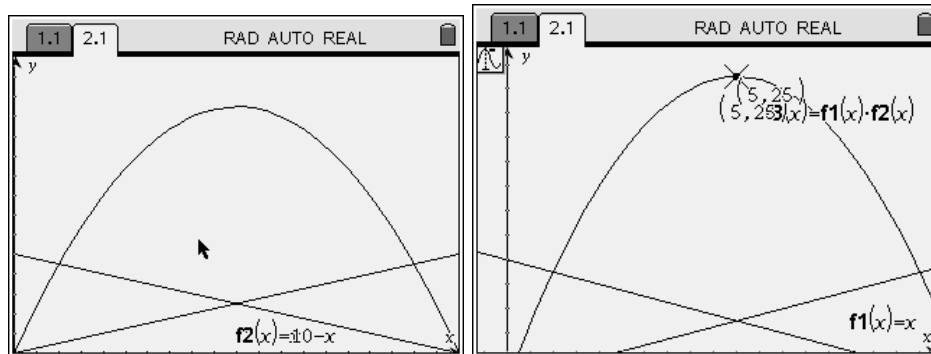
Van een reeks driehoeken is het maatgetal van de oppervlakte gelijk aan 10.

- Noteer een formule die het verband aangeeft tussen basis en hoogte van deze driehoeken.
- Kies een passende vensterinstelling en teken een grafiek van dit verband. Zet de hoogte uit t.o.v. de basis.
- Bereken de waarde(n) waarbij basis en hoogte even groot zijn en controleer op de grafiek.
- Schets de grafiek in je schrift. Hoe verloopt de grafiek?



Voorbeeld 4



De omtrek van een rechthoek is 20 m. Zoek afmetingen voor lengte en breedte zodat de oppervlakte maximaal is.



Zie ook TI-Nspirebestand "voorb fties 4.tns" in de map "functies".

4. Vergelijkingen en ongelijkheden

4.1 Vergelijkingen algebraïsch oplossen

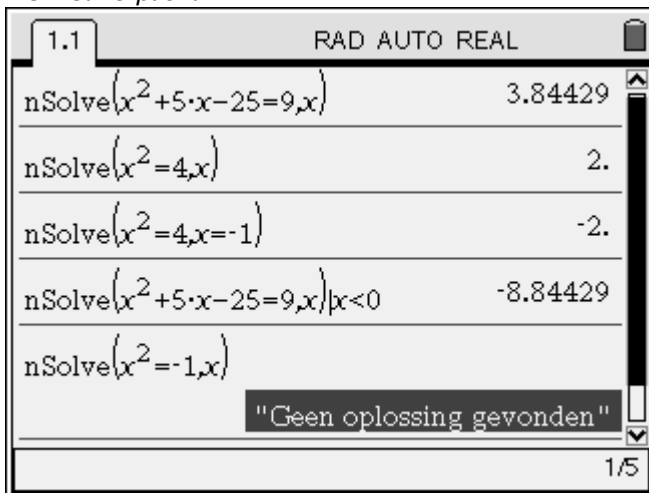
- Druk op  en kies 1: Rekenmachine
- Druk op , 3: Berekeningen, 1: Numerieke oplossing
- Er verschijnt nSolve().

Deze opdracht heeft volgende opmaak:

nSolve(Vergelijking, Var(=gok*), ondergrens*, bovengrens*) of

nSolve(Vergelijking, Var(=gok*))|ondergrens < Var < bovengrens*


* is niet verplicht

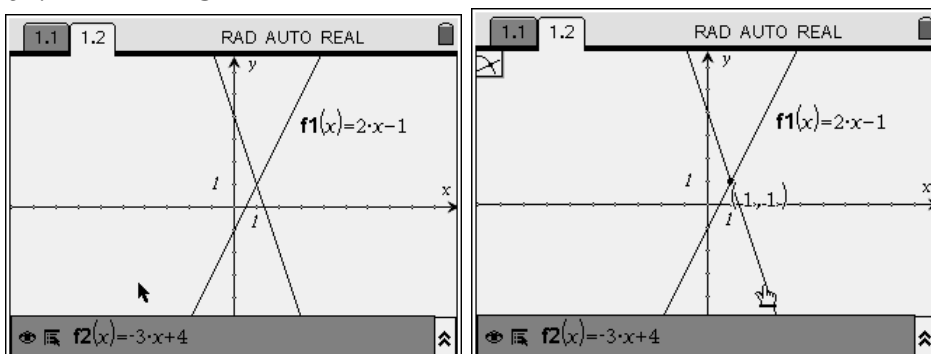



Merk op dat je een gok of grenzen moet ingeven om beide wortels (ieder afzonderlijk) te vinden.

Opmerking: Met de TI-Nspire CAS is het mogelijk om onmiddellijk alle oplossingen te verkrijgen. Dit gebeurt via de optie "Oplossen" (Solve). Ook complexe oplossingen kan men hiermee vinden via "Complex", "Oplossen" (cSolve).

4.2 Vergelijkingen grafisch oplossen

- Open via , 2: Grafieken en meetkunde
- Voer het linkerlid in bij f1(x) = en het rechterlid bij f2(x) =
bv. $2x - 1 = -3x + 4$



- De oplossing voor x vind je door het snijpunt van de twee grafieken te bepalen. Dit kan via , 6: Punten en lijnen, 3: Snijpunt(en)
In dit voorbeeld is $x=1$.

4.3 Vergelijkingen oplossen met behulp van de tabel

Voorbeeld

Om op reis te gaan heeft Patricia de keuze tussen de HST-trein met een gemiddelde snelheid van 200 km/h en het vliegtuig met een gemiddelde snelheid van 700 km/h. Gaat ze met het vliegtuig dan verliest ze één uur bij vertrek en aankomst (inchecken en bagage). De tijd om naar het station of het vliegveld te rijden, laten we hier buiten beschouwing.




Voor welke afstand zijn de tijden van trein en vliegtuig gelijk?

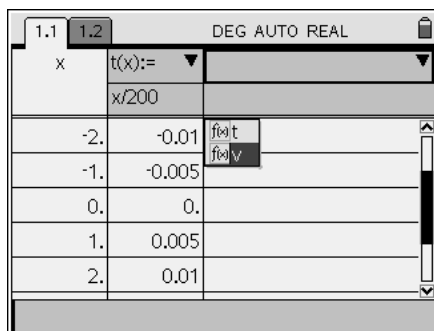
Het probleem van het mathematiseren komt neer op het opstellen van de functievoorschriften $t(x)$ en $v(x)$, die voor trein en vliegtuig de tijd (in uur) in functie van de afstand x (in km) uitdrukken:

$$t(x) = \frac{x}{200}$$


$$v(x) = \frac{x}{700} + 2$$

We gaan dus op zoek naar x waarvoor $t(x) = v(x)$

- Druk op  en kies voor 2: Grafieken en meetkunde. Geef beide voorschriften in.
- Druk op , 3:Lijsten & Spreadsheet-toepassing.
Standaard krijg je we een scherm met meerdere kolommen waarin lijsten kunnen worden ondergebracht. Deze lijsten kunnen worden gebruikt om functiewaardes te genereren, maar de TI-Nspire kan ook ineens een functietabel genereren.
- Druk , 5: Functietabel, 1: Overschakelen naar functietabel.
- De ingegeven functies verschijnen in beeld en met de NavPad kunnen ze geselecteerd worden.



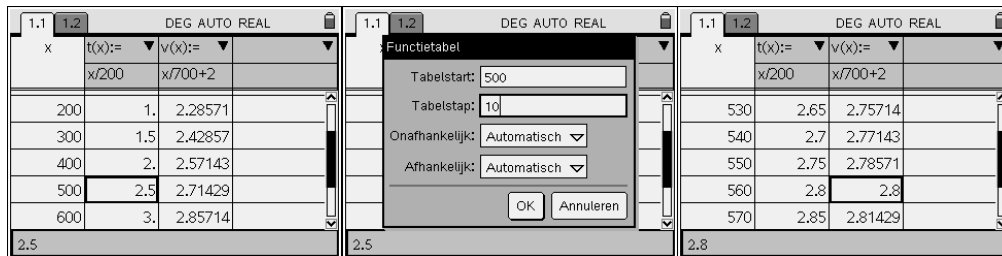
x	t(x):=	v(x):=
-2.	-0.01	-0.01
-1.	-0.005	-0.005
0.	0.	0.
1.	0.005	0.005
2.	0.01	0.01

- Als je met de NavPad beweegt in één van de kolommen zie je dat x telkens met 1 toeneemt. Als deze standaardinstelling niet direct de oplossing van het probleem laat zien, kan die stapgrootte gewijzigd worden door te drukken op , 5: Functietabel, 3: Tabelinstellingen bewerken.

- Beweeg je van veld naar veld door tab en maak de nodige aanpassingen (bijvoorbeeld Tabelstart 0, Tabelstap=100). Bevestig met enter .



- Beweeg met de NavPad doorheen de kolommen tot je een interval kan vinden waarin de oplossing zich bevindt.
- Door het begin van dat interval als start te nemen en een kleinere Tabelstap (10) in te stellen, kunnen we het interval verfijnen. Herhaal deze verfijning tot je weet voor welke waarde de functiewaarden precies gelijk zijn.

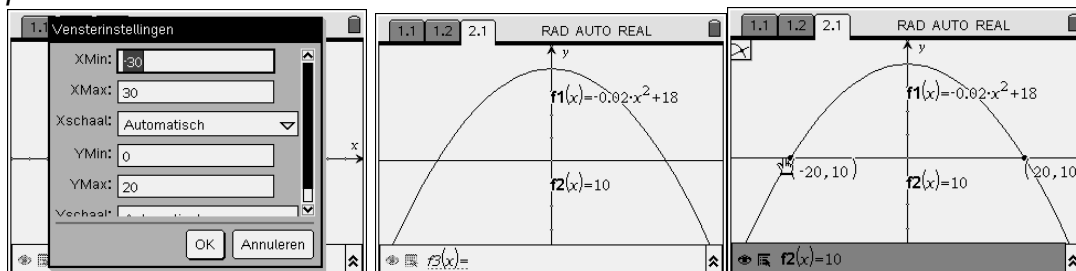


4.4 Ongelijkheden grafisch oplossen

- Voer net zoals bij het oplossen van vergelijkingen hierboven het linkerlid in bij f1 en het rechterlid bij f2.
- Zoek het snijpunt (of de snijpunten) en leid hieruit af wanneer voldaan is aan de ongelijkheid.

Voorbeeld

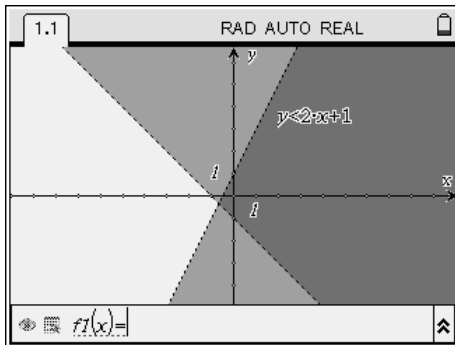
Van een brug over een 60 meter brede rivier is de hoogte y (in meter) gegeven door het volgende verband: $y = -0,02x^2 + 18$. Hierbij is x de 'afstand' (in meter) tot het midden van de rivier. Een boot heeft een hoogte van minstens 10 meter nodig om onder de brug door te kunnen varen. Op welk deel van de rivier kan de boot de brug passeren?



De boot kan dus passeren onder de brug over een 'breedteafstand' van maximaal 40 meter: 20 meter links en 20 meter rechts van het midden van de rivier. Het antwoord op het gevraagde wordt dus bekomen door "grafiekinterpretatie".

4.5 Ongelijkheden grafisch voorstellen

Je kan in de invoerregel ook één of meer ongelijkheden ingeven, bijvoorbeeld $y < 2x + 1$ en $y > -x - 1$. Je ziet dan ook meteen het gebied waarin beide ongelijkheden gelden.

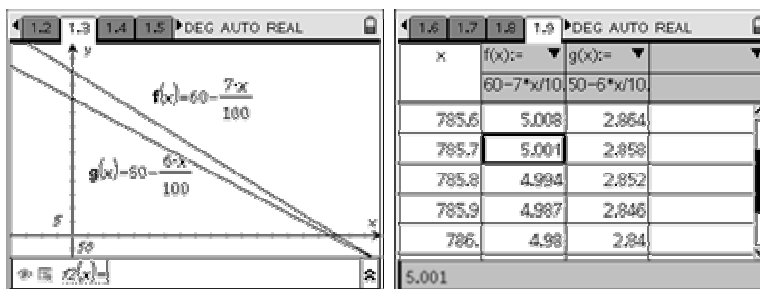


4.6 Oefeningen

Oefening 1

Carla heeft een auto met een benzinetank van 60 liter, die 7 liter per 100 km verbruikt. De wagen van Patricia heeft een tank van 50 liter en verbruikt slechts 6 liter per 100 km. Beide auto's zijn net volgetankt.

- Stel voor beide auto's een voorschrift op dat het verband weergeeft tussen de hoeveelheid benzine in de tank (in liter) en de afgelegde afstand (in km) sedert het voltanken.
- Maak een grafiek van beide functies in één assenstel.
- Maak een functietabel voor beide functies.
- In beide auto's gaat een waarschuwinglampje branden van zodra er nog slechts 5 liter benzine in de tank is. Bepaal (grafisch en uit de functietabel) na hoeveel km dit het geval is.
- Bepaal met behulp van de functietabellen na hoeveel km de tanks leeg zijn.
- Na hoeveel km bevatten beide tanks evenveel benzine (te bepalen door berekening en met de grafische voorstelling)?



Zie ook de TI-Nspirebestanden “autoverbruik.tns” voor de opgave en “autoverbruik opl .tns” voor de oplossing (allebei in de map “functies”).

Oefening 2

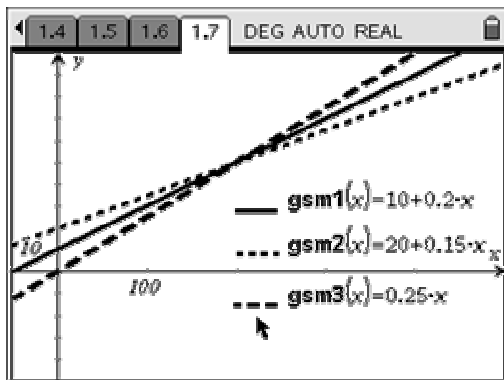
Pieter is op zoek naar een goedkope gsm-operator.

De firma Foon rekent 10 euro abonnementsgeld en 0,20 euro per belminuut.

Bij de firma Ring is het abonnementsgeld 20 euro en betalen we 0,15 euro per belminuut.

Bij bellen met pay-cards is er geen abonnementsgeld en betalen we 0,25 euro per belminuut.

- Stel voor de gsm's het voorschrift ($gsm1(x)$, $gsm2(x)$ en $gsm3(x)$) op dat het verband geeft tussen wat betaald moet worden en het aantal belminuten.
- Maak een grafische voorstelling van alle functies in één assenstel. Gebruik eventueel verschillende tekenstijlen (— , ... , - -)
- Welke gsm-operator is uiteindelijk de goedkoopste? Bepaal dit via de grafische voorstelling.
- Bepaal via de grafische voorstelling vanaf wanneer de operator Foon duurder wordt dan operator Ring.
- Bepaal met behulp van een tabel wanneer bellen met Foon duurder is dan één van de andere operatoren.



Zie ook de TI-Nspirebestanden "GSM.tns" voor de opgave en "GSM opl .tns" voor de oplossing (allebei in de map "functies").

5. Rijen

5.1 Directe formule voor een rij

Voorbeeld

Bart en Piet hebben vanaf 1 januari 2007 met hun ouders een nieuwe regeling afgesproken voor hun driemaandelijkse zakgeld. Bart vroeg 25 EUR in januari en hij stelt voor het zakgeld dan driemaandelijks te verhogen met 2 EUR. Piet trachtte zijn ouders te overtuigen om hem de eerste drie maanden 0,10 EUR te geven als zakgeld, de volgende drie maanden 0,20 EUR, de daaropvolgende drie maanden 0,40 EUR, enzovoort.

Het zakgeld van Bart bepaalt een rij getallen: 25, 27, 29, ... of $u_1, u_2, u_3, \dots, u_n$

Het zakgeld van Piet bepaalt een rij getallen: 0,10; 0,20; 0,40 ... of $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$.


- Bepaal een directe formule voor de beide rijen.
- Bepaal de eerste 20 termen van deze rijen met behulp van de GRM.
- Bepaal hoeveel zakgeld ze allebei zullen krijgen op 1 januari 2010.

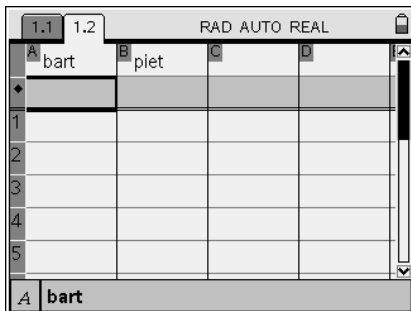
a) **Formule**


$$\text{Bart: } u_n = 25 + 2 \cdot (n-1)$$

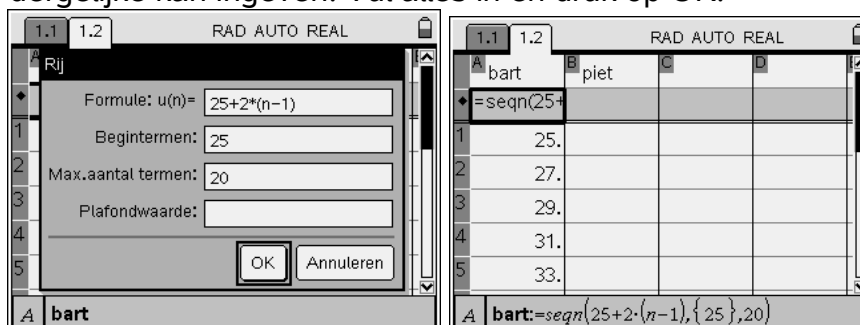
$$\text{Piet: } v_n = 0,10 \cdot 2^{n-1}$$

b) **Eerste 20 termen**

- Druk op , 2: Lijsten en Spreadsheet.
- Geef de eerste 2 kolommen eventueel een naam (bv. Bart en Piet). Dit doe je door in de bovenste cel van de kolom de naam in te typen.



- Zorg dat je in één van de beide kolommen staat en druk op , 3: Gegevens, 1: Getallenrij genereren. Je krijgt onderstaand venster waarin je de formule en dergelijke kan ingeven. Vul alles in en druk op OK.



- Herhaal deze werkwijze voor de andere kolom. Je krijgt zo de gevraagde eerste 20 termen.

Rij	bart	piet
1	25.	0.1
2	27.	0.2
3	29.	0.4
4	31.	0.8
5	33.	1.6

c) de 13^{de} term zoeken

- De meest evidente manier om de oplossing te zoeken is in dit geval gaan kijken naar rij 13 (want 1 januari 2010 komt hiermee overeen). Als de rij langer is, kan het ook snel op de volgende manier:

Ga met de cursor in een lege cel staan en typ: “=Bart[13]” en druk op . Doe hetzelfde voor Piet.

Rij	bart	piet
1	25.	0.1
2	27.	0.2
3	29.	0.4
4	31.	0.8
5	33.	1.6

5.2 Recursieve formule voor een rij

Voorbeeld

Sofie zette op 1 januari 2003 een bedrag van 500 EURO op haar spaarrekening tegen een jaarlijkse intrest van 4 %. Vanaf 1 januari 2004 nam ze elk jaar 50 EURO terug van deze spaarrekening.

- Bepaal een recursieve formule.
- Bepaal met de GRM na hoeveel jaar haar saldo ontoereikend wordt.


a) Formule

$$u_1 = 500 \quad u_{n+1} = 1,04 \cdot u_n - 50$$

b) Bepaling ontoereikend saldo

Je kan de formule ingeven zoals in 3.1 en zo verder redeneren of je kan als volgt werken:

- Typ 500 in cel A1.

- Geef in A2 de volgende formule in: “= 1,04 . A1 – 50”
- Druk op , 3: Gegevens, 3: Omlaag uitvullen en ga met het pijltje naar beneden tot waar je de formule wil laten doorvoeren.

1.1 RAD AUTO REAL			
A	B	C	D
saldo			
1	500		
2	470.		
3	438.8		
4	406.352		
5	372.606		
A2	=1.04·a1-50		

5.3 Een rij sommeren

Voorbeeld

Bepaal de som van de eerste 15 termen van de rij $u_n = n^2$.

Er zijn verschillende methodes mogelijk:

1^{ste} methode

- Voer in kolom A de rij in zoals in 5.1 beschreven werd (getallenrij genereren)

1.1 RAD AUTO REAL			
A	B	C	D
Rij			
Formule: $u(n)=n^2$			
Begintermen: 1			
Max.aantal termen: 255			
Plafondwaarde:			
OK Annuleren			
A	u		

1.1 RAD AUTO REAL			
A	B	C	D
u			
=seqn(n^2			
1	1.		
2	4.		
3	9.		
4	16.		
5	25.		
A	u:=seqn(n^2,{1},255)		



- Typ in B1 “=A1” of gewoon “1” en in B2 typ je dan “= B1+A2”.

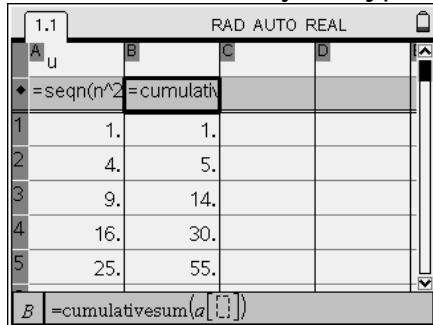
1.1 RAD AUTO REAL			
A	B	C	D
u			
=seqn(n^2			
1	1.	1.	
2	4.	5.	
3	9.		
4	16.		
5	25.		
B2	=b1+a2		

1.1 RAD AUTO REAL			
A	B	C	D
u			
=seqn(n^2			
1	1.	1.	
2	4.	5.	
3	9.	14.	
4	16.	30.	
5	25.	55.	
B4	=b3+a4		

- Druk op , 3: Gegevens, 3: Omlaag uitvullen. Ga met de pijltjes naar onder tot waar je de formule wil kopiëren.


2^{de} methode

- Geef in kolom A de lijst in zoals beschreven in de 1^{ste} methode.
- In plaats van met een formule te werken, kunnen we een cumulatieve somlijst maken. Dit doe je door in het formulevak te staan van kolom B. Druk op , nr. 2 (je krijgt dan alle functies gesorteerd per onderdeel). Ga naar "lijst", kies dan "bewerkingen", "cumulatieve som lijst". Typ "a" in tussen de haakjes en druk op .






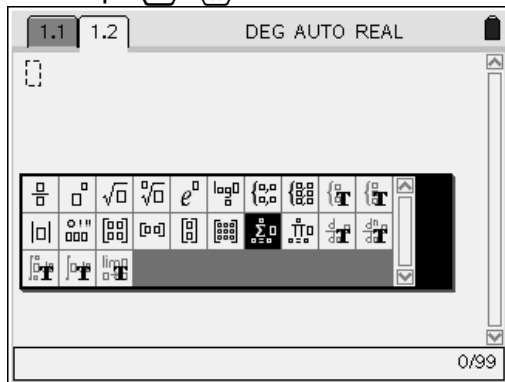
	A	B	C	D
1	1.	1.		
2	4.	5.		
3	9.	14.		
4	16.	30.		
5	25.	55.		

Formula bar: $=\text{cumulativesum}(a[1:5])$

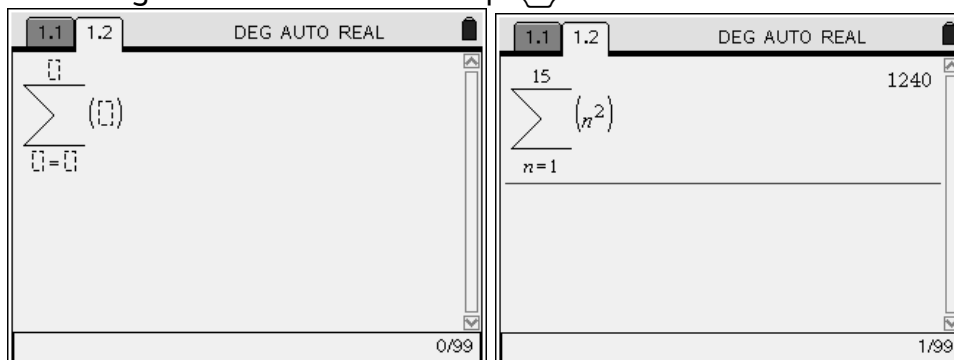
- Als je naar de 15^{de} rij gaat, vind je het antwoord.
Je kan onmiddellijk naar de juiste cel gaan door: , 1: Acties, 4: Ga naar, Typ "B15" in.
Of
Plaats de cursor in een willekeurige lege cel en typ "=B15".

3^{de} methode

- Druk op  en kies 1: Rekenmachine.
- Druk op   en selecteer het sommatieteken in het keuzevenster.



- Vul de lege ruimtes aan en druk op .




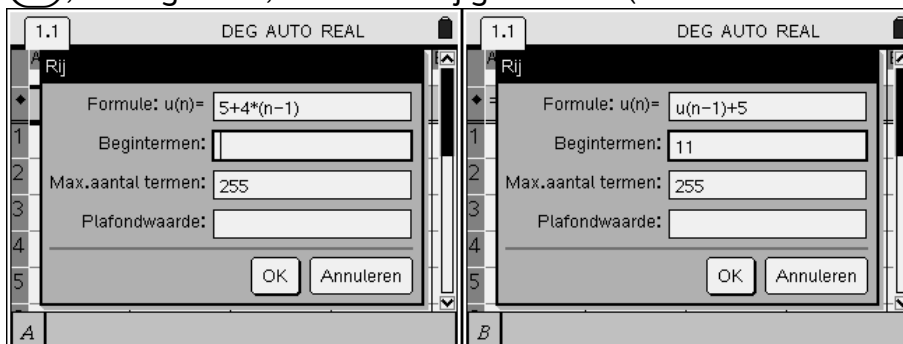
5.4 Een rij grafisch weergeven

Voorbeeld

Gegeven is de rij $\frac{5}{11}, \frac{9}{16}, \frac{13}{21}, \frac{17}{26}, \frac{21}{31}, \frac{25}{36}, \frac{29}{41}, \dots$


- Noteer van de rij getallen in de tellers de directe formule.
- Noteer van de rij getallen in de noemers de recursieve formule.
- De getallen van de gegeven rij komen steeds dichterbij een bepaalde grenswaarde te liggen. Zoek deze grenswaarde door de rij te genereren met behulp van de GRM. Welke waarde is dit? Controleer grafisch.

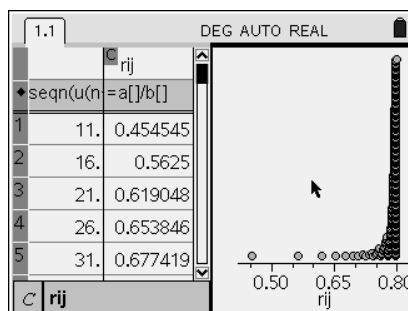
- Voer de rij van de tellers en de noemers in in respectievelijk kolom A en kolom B door , 3: Gegevens, 1: Getallenrij genereren (zie onderstaande vensters).



- Geef kolom C een naam (bv. rij) en geef daaronder de formule “=a/b” in.


A	B	C	D
=seqn(5+4	=seqn(u(n)=a[=a[/b[
71	285.	361.	0.789474
72	289.	366.	0.789617
73	293.	371.	0.789757
74	297.	376.	0.789894
75	301.	381.	0.790026

- Voor een grafische weergave kan je nu drukken op , 3: Gegevens, 5: Snelle grafiek. Je merkt duidelijk dat de grenswaarde 0,8 is.



Zie ook TI-Nspirebestand “rijen grafisch.tns” in de map “rijen”.

Opmerking

Als je de grafische voorstelling liever op een volledig scherm wil zien, kan je dat ook via , 5: Gegevensverwerking doen (meer hierover in hoofdstuk 6).

5.5 Oefeningen

Oefening 1

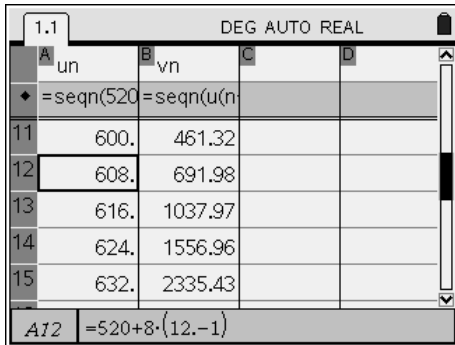
Gegeven:

de rij u_n : 520, 528, 536, 544, 552, ...

de rij v_n : 8, 12, 18, 27, 40,5, ...

a. Geef van elke rij een directe en een recursieve formule

b. Voer de directe formules in en bepaal vanaf welke n er geldt dat $u_n < v_n$



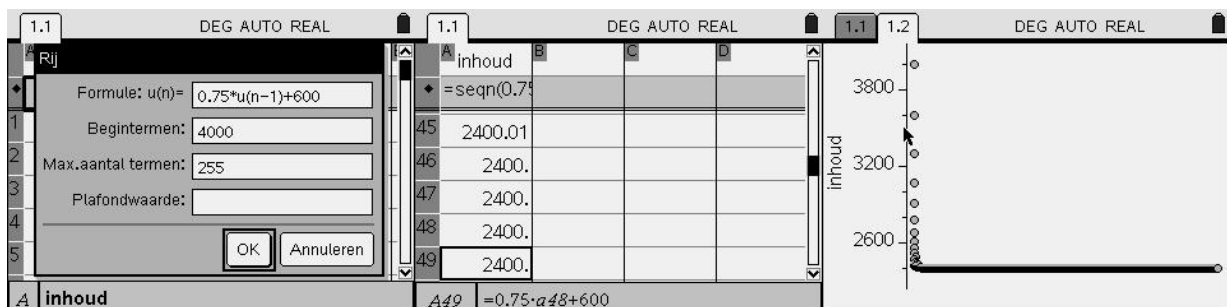
	A un	B vn	C	D
	$=\text{seqn}(520$	$=\text{seqn}(u(n$		
11	600.	461.32		
12	608.	691.98		
13	616.	1037.97		
14	624.	1556.96		
15	632.	2335.43		
A12	$=520+8\cdot(12.-1)$			

Zie ook TI-Nspirebestand "rijen oef1.tns" in de map "rijen".

Oefening 2

In een opslagtank zit op 1 januari 4000 liter water. Elke dag wordt 25% van de aanwezige hoeveelheid water voor zuivering overgeheveld naar een andere tank. De opslagtank wordt verder elke dag aangevuld met 600 liter water. De eerste keer gebeurt dit op 2 januari.

- Noteer de recursieve formule die deze situatie beschrijft. Welke soort rij bekom je hier?
- De hoeveelheid water in de opslagtank komt niet beneden een zekere grenswaarde. Onderzoek met de GRM welke waarde dit is.
- Verklaar je antwoord uit b.



Zie ook TI-Nspirebestand "rijen oef2.tns" in de map "rijen".

Oefening 3

In een poel met een oppervlakte van 500 m² leeft een algenpopulatie die het wateroppervlak volledig bedekt. Na het aanbrengen van een waterpomp met een filter neemt de oppervlakte die door de lagen wordt bedekt de eerste dag af met 50 m². De dag daarop neemt het algenoppervlak af met 44 m², en zo is elke dag de afname 12% minder dan de dag ervoor.

- Op welke dag is de afname voor het eerst minder dan 5 m²? Hoe ben je tewerk gegaan om een antwoord te vinden?
- Na hoeveel dagen is het algenoppervlak minder dan 200 m²? Hoe ben je tewerk gegaan om een antwoord te vinden?

afname			
6.46685			
5.69083			
5.00793			
4.40698			
3.87814			
A21 =0.88*a20			

afname	opp		
20.4338	233.181		
17.9817	215.199		
15.8239	199.375		
13.925	185.45		
12.254	173.196		
B9 =b8-a9			

Zie ook TI-Nspirebestand "rijen oef3.tns" in de map "rijen".


6. Beschrijvende statistiek

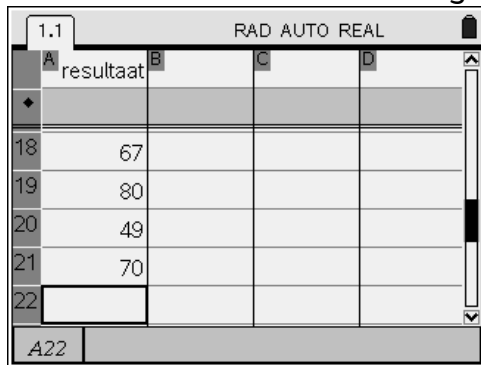
6.1 Gegevens invoeren

Voorbeeldgegevens:

Op het laatste examen werden de volgende resultaten behaald:


67	73	91	51	62	71	85
69	75	83	41	84	64	73
79	79	68	67	80	49	70

- Geef de lijst hierboven in via , 3: Lijsten en Spreadsheet. In de bovenste rij kan je een naam intypen (dit doe je best altijd) en daaronder kan een eventuele formule komen. Vanaf dan kunnen alle gegevens onder elkaar ingegeven worden.



6.2 Gegevens verwerken




Gegevens sorteren

- Druk op , 1: Acties, 6: Sorteren. Vul het venster dat verschijnt in zoals hieronder en druk op OK.



Absolute frequenties

- Geef in de 2^{de} kolom de eventuele klassemiddens in.



- De absolute frequentie komt in de 3^{de} kolom (AF). Deze kan je bekomen door gewoon alle gegevens te tellen of:
- Ga naar , Kies via de rubrieken (2) eerst voor “lijst”, dan voor “logisch” en selecteer “frequency”. De syntax van de formule is de volgende: frequency(lijst, {eindwaardes van de klassen}). De TI-Nspire ziet de klassen als halfopen intervallen waarvan het eerste element er niet bijhoort en het laatste wel. *Dit is omgekeerd als in sommige handboeken.*
 - Ga in de haakjes staan, druk op  en selecteer de eerste kolom “resultaat”. Typ een komma en geef tussen accolades de eindwaardes in van de verschillende klassen (behalve van de laatste).
 - We hebben dus in het formulevak: frequency(resultaat,{50,60,70,80,90}).
 - Druk op  en alle frequenties zijn aangevuld.

1.1	A resultaat	B klasse...	C af	D
			=frequency	
1	41	45	2	
2	49	55	1	
3	51	65	7	
4	62	75	7	
5	64	85	3	

C af:=frequency('resultaat',{50,60,70,80,90})

Relatieve frequentie

- Noem de volgende kolom RF en typ in het formulevak “=af/21” (al dan niet vermenigvuldigd met100).




Opmerking: De resultaten worden standaard weergegeven in breukvorm. Je kan dit aanpassen door op ,  te drukken en dan 1: Bestand, 6: Documentinstellingen. Ga naar “Auto of Benaderend” en selecteer daar “Benaderend”.

Documentinstellingen...		1.1		RAD APPRX REAL		
Cijfers weergeven:	Drijvend 6	A resultaat	B klasse...	C af	D rf	
Hoek:	Radianen			=frequency	=('af)/21*100	
Exponentiële opmaak:	Normaal	1	41.	45.	2.	9.52381
Reëel of complex:	Reëel	2	49.	55.	1.	4.7619
Auto of benaderend:	Benaderend	3	51.	65.	7.	33.3333
		4	62.	75.	7.	33.3333
		5	64.	85.	3.	14.2857
Toepassen op systeem	OK	D1	=9.5238095238095			

Cumulatieve frequenties








Er zijn 2 mogelijkheden om de cumulatieve frequenties weer te geven. We gebruiken verder voor de caf en crf een verschillende methode:

Cumulatieve absolute frequentie

- Ga naar een volgende kolom en noem deze "caf"
- Ga in het formulevak staan en druk op , ga naar het onderdeel "Lijst", kies daaruit "Bewerkingen" en selecteer "Cumulatieve som lijst".
- Druk op , kies de juiste lijst ("af") en druk op .

1.1	RAD APPRX REAL			
	af	rf	caf	
	=frequency	=(af)/21*1	=cumulativ	
1.	45.	2.	9.52381	2.
2.	55.	1.	4.7619	3.
3.	65.	7.	33.3333	10.
4.	75.	7.	33.3333	17.
5.	85.	3.	14.2857	20.
E	caf:=cumulativesum('af')			

Cumulatieve relatieve frequentie

- Ga naar een volgende kolom en noem deze "crf".
- Ga in de eerste cel staan van die kolom en typ "=D1" (dit is de eerste RF).
- In de cel daaronder typ je "=F1+D2".
- We kopiëren deze formule nu naar onder. Dit kan op verschillende manieren:
 - o Druk op   als je op F2 staat en selecteer de cellen waarnaar de formule moet gekopieerd worden door  ingedrukt te houden en terwijl met het pijltje omlaag te bewegen. Druk dan  .
 - OF
 - o Zet de cursor in F2. Druk op , 3: Gegevens, 3: Omlaag uitvullen. Ga nu met de pijltjes naar beneden tot waar de formule moet gekopieerd worden en druk op .

1.1	RAD APPRX REAL			
	af	rf	caf	crf
	=frequency	=(af)/21*1	=cumulativ	
1.	2.	9.52381	2.	9.52381
2.	1.	4.7619	3.	14.2857
3.	7.	33.3333	10.	
4.	7.	33.3333	17.	
5.	3.	14.2857	20.	
F2	=f1+d2			

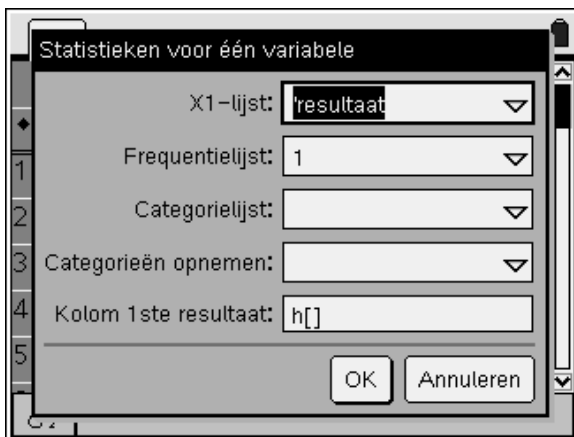
1.1	RAD APPRX REAL			
	af	rf	caf	crf
	=frequency	=(af)/21*1	=cumulativ	
1.	2.	9.52381	2.	9.52381
2.	1.	4.7619	3.	14.2857
3.	7.	33.3333	10.	47.619
4.	7.	33.3333	17.	80.9524
5.	3.	14.2857	20.	95.2381
F2	=f1+d2			

Berekening van gemiddelde, mediaan, ...

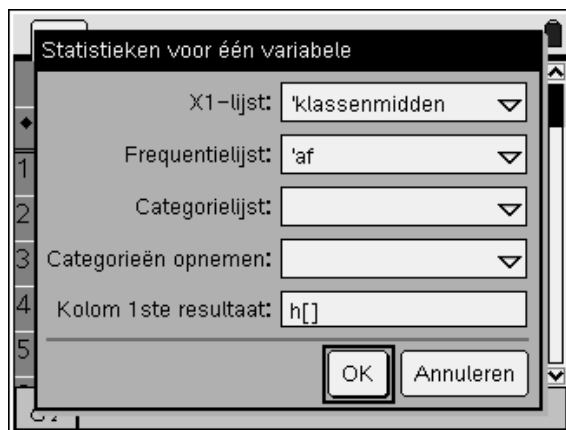
- Druk op **(menu)**, 4: Statistieken, 1: Statistiekberekeningen, 1: Statistieken voor één variabele.
- Geef in hoeveel lijsten geanalyseerd moeten worden.



- Kies in het volgende venster de lijst, de eventuele frequentielijst en dergelijke. Onderaan staat er in welke kolom de resultaten worden weergegeven. Standaard is dat altijd een lege kolom. Je kan dit natuurlijk aanpassen als je dat wenst.



vanuit de oorspronkelijke waarden






aan de hand van de klassetabel

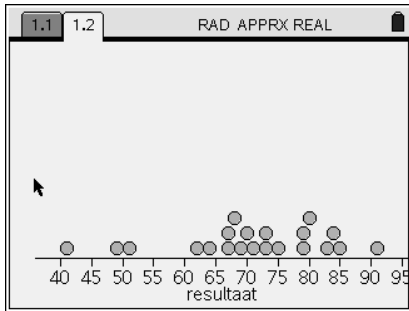
- Het resultaat verschijnt op je scherm:

	crf	G	H	I
1.	9.52381		Titel	Statistiek...
2.	14.2857		\bar{x}	70.5238
3.	47.619		Σx	1481.
4.	80.9524		Σx^2	107543.
5.	95.2381		$s_x := s_n - \dots$	12.4444

6.3 Grafische voorstellingen

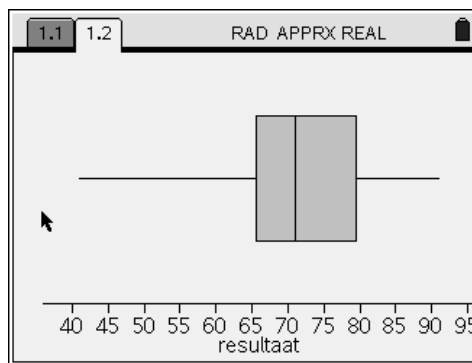
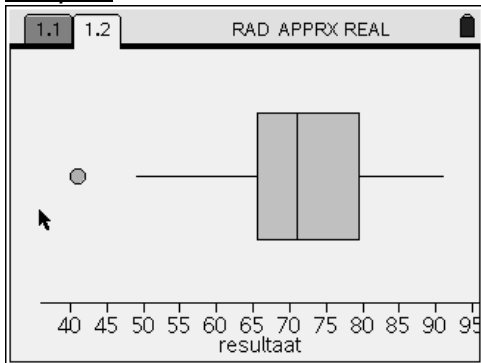
- Druk op , kies 5: Gegevensverwerking en Statistiek
- Als je met  onderaan of links opzij klikt van het scherm, dan kan je kiezen wat er op de x- en de y-as moet komen.


Dit kan ook door , Ploteigenschappen, 4: X-variabele toevoegen. Kies bijvoorbeeld "resultaat".



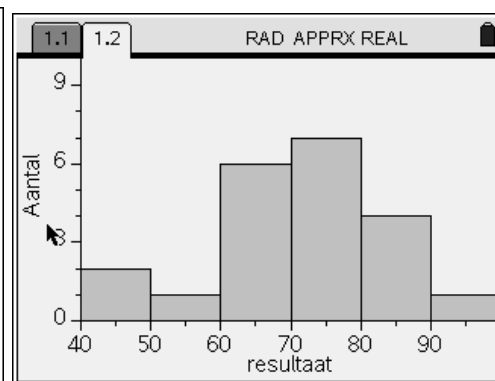
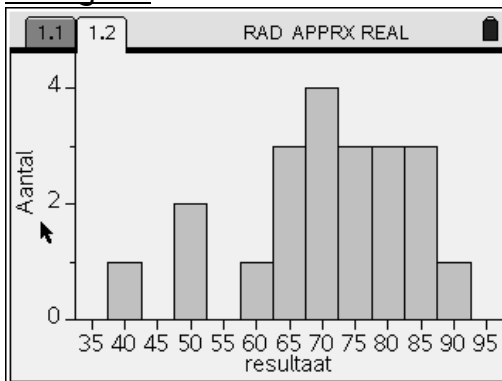
- Kies , 1: Plot-type en maak een keuze.


Boxplot




Wil je de extreme waarden niet apart weergeven? Dan kan je dat aanpassen door , 2: Ploteigenschappen, 3: Uiteinden boxplot uitbreiden.

Histogram



Via , 2: Ploteigenschappen, 2: Histogrameigenschappen kan je ervoor kiezen om in plaats van de absolute frequentie de relatieve frequentie weer te geven. Daarnaast kan je daar ook de klasse-instellingen aanpassen.

De vensterinstellingen kan je dan weer via , 5: Venster/zoom, aanpassen.

7. Kansen



7.1 Simulaties

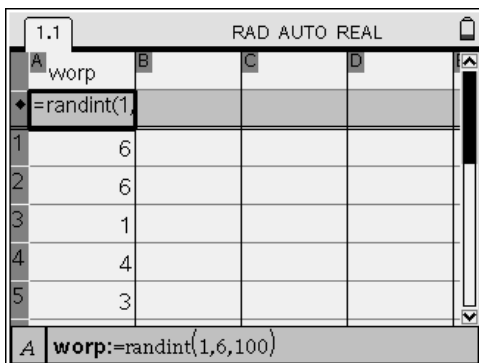
Om kansen te schatten is het vaak interessant om een bepaald experiment meerdere keren uit te voeren. We kunnen dit met de TI-Nspire simuleren.

Voorbeeld 1: gooien met een dobbelsteen


Simuleer 100 worpen met een dobbelsteen.

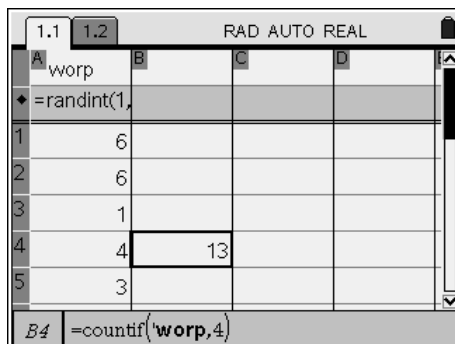
- Hoeveel keer werd 4 geworpen?
- Hoeveel keer heb je minder dan 4 ogen?

- Druk op , 3: Lijsten en spreadsheet, .
- Geef lijst A een naam, bijvoorbeeld "worp".
- Plaats de cursor op het vak eronder (formulevak) en druk op , 2, Kans, Willekeurig, Geheel getal. De functie "randint()" verschijnt. De syntax hiervan is als volgt: randint(beginwaarde, eindwaarde, aantal). Geef hier bijvoorbeeld "randint(1, 6, 100)" in.

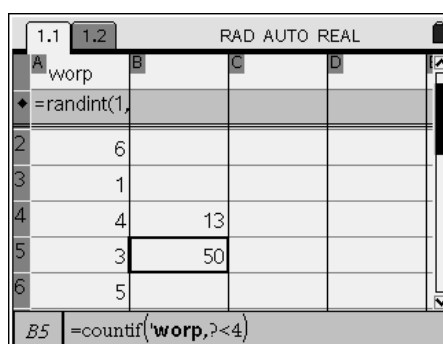


	A	B	C	D
	worp			
	=randint(1,			
1	6			
2	6			
3	1			
4	4			
5	3			
A	worp:=randint(1,6,100)			

- Oplossingen oefening
 - Ga in een lege cel staan en druk op , 2, Lijst, Logisch, Countif. De syntax ziet eruit als countif(lijst, criteria). In dit geval wordt het dus "=countif(worp,4)".



	A	B	C	D
	worp			
	=randint(1,			
1	6			
2	6			
3	1			
4	4	13		
5	3			
B4	=countif('worp,4)			



	A	B	C	D
	worp			
	=randint(1,			
2	6			
3	1			
4	4	13		
5	3	50		
6	5			
B5	=countif('worp,?<4)			

- Werk analoog als hierboven, maar typ nu "=countif(worp, ?<4)" (zie figuur hierboven)

Voorbeeld 2: gooien met twee dobbelstenen – som van de ogen – gelijke worpen

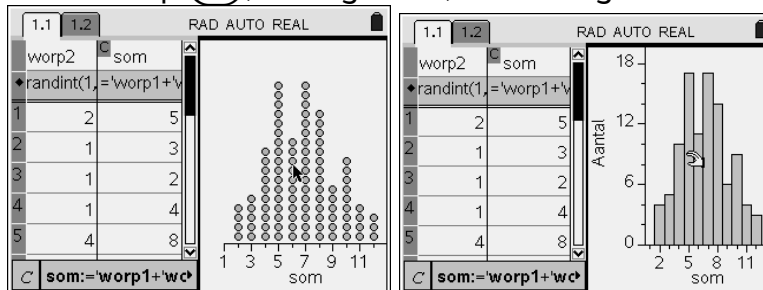
- Geef zowel in kolom A als kolom B de formule $\text{randint}(1,6,100)$ in en noem de kolommen respectievelijk “worp1” en “worp2”.

Som van de ogen

- Geef kolom C de naam “som” en typ in het formulevak “=worp1 + worp2”. Druk op \bullet .

	1.1	1.2	RAD AUTO REAL	
	A	B	C	D
	worp1	worp2	som	
	=randint(1,6,100)	=randint(1,6,100)	=worp1+worp2	
1	3	2	5	
2	2	1	3	
3	1	1	2	
4	3	1	4	
5	4	4	8	
C			som:=worp1+worp2	

- Een sneller manier om de kansen te bestuderen, is via een “Snelle grafiek”. Je drukt daarvoor op $\left(\text{menu}\right)$, 3: Gegevens, 5: Snelle grafiek.



- Je kan hier een echt histogram van maken door te drukken op $\left(\text{menu}\right)$, 1: Plotype, 3: Histogram.

Kans op gelijke worpen

- Ga naar de derde kolom en maak een nieuwe kolom aan, die bijvoorbeeld de naam “gelijken” meekrijgt.
- Geef daaronder als formule “=ifFn(a=b, 1, 0) in”. De functie If kan je vinden in de catalogus $\left(\text{op}\right)$ onder Lijst, Logisch.

De syntax van de deze formule is ifFn(uitdrukking, waarde indien waar, waarde indien niet waar).

- Je krijgt nu een lijst met de waarde 1 als de twee worpen gelijk waren en waarde 0 als de worpen verschillend waren.
- Om de kans te benaderen op 2 gelijke worpen, geven we in een lege cel de volgende formule in: “=countif(gelijken, 1). De variabele “gelijken” kan je oproepen via $\left(\text{sto}\right)$.

	1.1	DEG AUTO REAL				1.1	DEG AUTO REAL		
	A	B	C	D		A	B	C	D
	worp1	worp2	gelijken			worp1	worp2	gelijken	
	=randint(1,6,100)	=randint(1,6,100)	=ifFn(a[]=b			=randint(1,6,100)	=randint(1,6,100)	=ifFn(a[]=b	
1	4	3	0		1	4	3	0	11
2	5	2	0		2	5	2	0	
3	3	1	0		3	3	1	0	
4	6	4	0		4	6	4	0	
5	4	4	1		5	4	4	1	
C			gelijken:=ifFn(a[]=b[[]]=b[[]],1,0)		D1			=countif('gelijken,1)	

Voorbeeld 3: Kinderen van een gezin

Zoek een schatting voor de kans dat in een gezin van drie kinderen twee jongens en één meisje zijn door 100 keer simuleren. Je mag uitgaan van de veronderstelling dat de kans op de geboorte van een jongen gelijk is aan de kans op de geboorte van een meisje.

Een mogelijkheid:

Stel “jongen” = 0 en “meisje” = 1

Definieer dan in 3 kolommen, die je bijvoorbeeld “kind1”, “kind2” en “kind3” noemt, 3 lijsten van 100 willekeurige getallen 0 en 1.

kind1 = randInt(0,1,100)

kind2 = randInt(0,1,100)


kind3 = randInt(0,1,100)

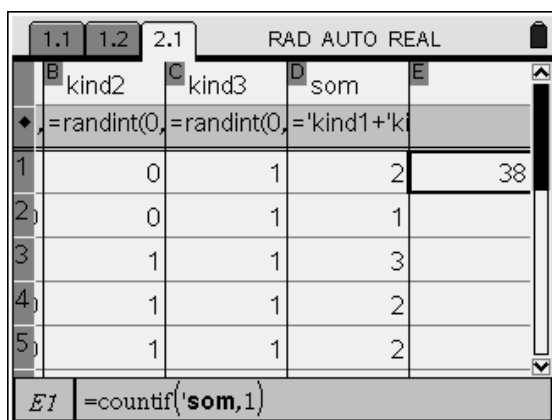
Geef in de 4^{de} kolom volgende formule in: “=kind1 + kind2 + kind3”

In deze lijst komen dus de volgende mogelijkheden voor:

- 0 drie jongens
- 1 één meisje en twee jongens
- 2 twee meisjes en één jongen
- 3 drie meisjes

We moeten dus op zoek gaan naar het aantal keer dat 1 voorkomt in de laatste lijst. Dit doe je door “=countif(som,1)” in te geven.

Voor een nieuwe simulatie druk je op , 1: Acties, 5: Opnieuw berekenen.



	kind2	kind3	som	
1	0	1	2	38
2	0	1	1	
3	1	1	3	
4	1	1	2	
5	1	1	2	

Formula bar: =countif('som,1)

7.2 Oefeningen**Oefening 1**

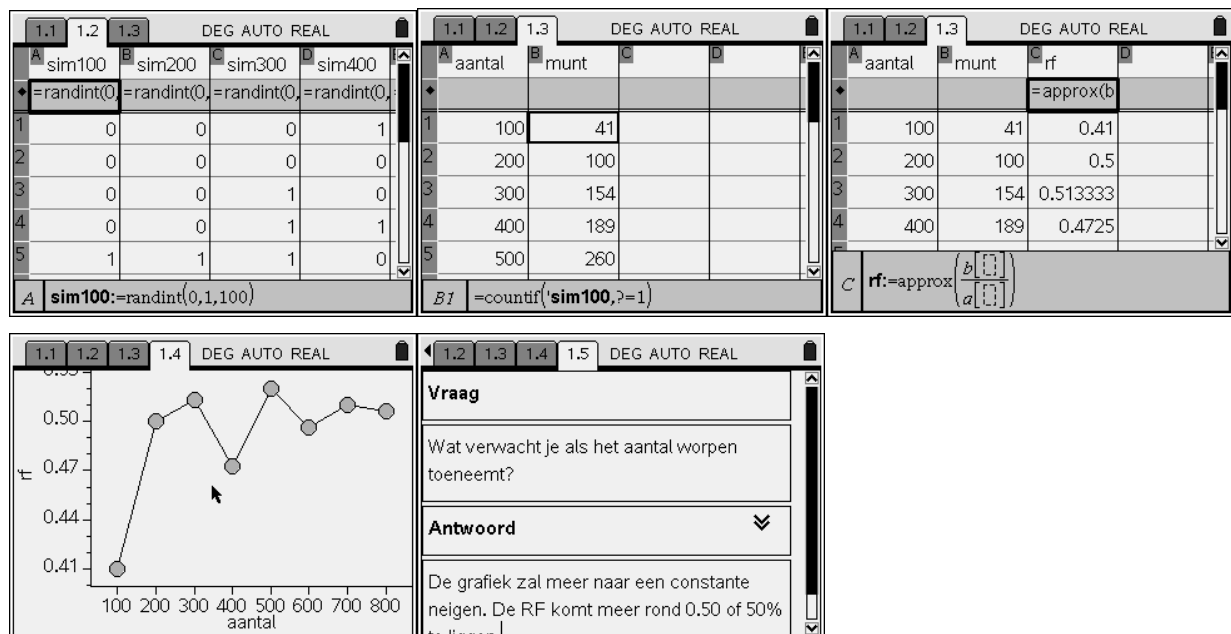
Laat elke leerling het 100 keer gooien van een geldstuk simuleren en aantal keren munt bepalen (of simuleer zelf het 100, 200, 300, ... keer werpen van een geldstuk).

Maak vervolgens een tabel als volgt: noteer het aantal keren munt van leerling 1, voeg daarbij het aantal keren munt van leerling 2 en noteer dit, voeg daarbij het aantal keren munt van leerling 3 en noteer dit, enzovoort (of noteer jouw eigen resultaten).

Zo ontstaat volgende tabel:

aantal worpen	100	200	300	400	500	600	...	
aantal keren munt (absolute frequentie)				

- Voer de gegevens in lijsten.
- Bepaal een lijst met de relatieve frequenties
- Maak een grafiek: aantal worpen t.o.v. de relatieve frequentie. (Verbind de punten van de grafiek).
- Beschrijf wat je voor de grafiek verwacht als het aantal worpen nog toeneemt. Waarom?



Zie ook het TI-Nspirebestand "kansen oef1.tns" in de map kansen.

Oefening 2

Bepaal de kans dat bij een bankcode (getal van 4 cijfers) het eerste en het laatste cijfer gelijk zijn.

1.1 DEG AUTO REAL				
A	B	C	D	
cijfer1	cijfer2	cijfer3	cijfer4	
=randint(0,=randint(0,=randint(0,=randint(0,				
1	5	6	3	3
2	6	7	1	3
3	8	6	8	0
4	1	0	4	8
5	7	3	8	5
D1 =3				

1.1 DEG AUTO REAL				
C	D	E	F	
cijfer3	cijfer4	gelijk		
=randint(0,=randint(0,=iffn(a[]=d				
1	3	3	0	6
2	1	3	0	
3	8	0	0	
4	4	8	0	
5	8	5	0	
F1 =countif('gelijk,1)				

Zie ook het TI-Nspirebestand “kansen oef2.tns” in de map kansen.

Oefening 3

Geef door het 100 keer simuleren een schatting voor de volgende kansen:

- de kans dat je bij het gooien met drie dobbelstenen minder dan 10 ogen krijgt
- de kans dat je bij het gooien met vier dobbelstenen vier keer hetzelfde aantal ogen krijgt

1.1 DEG AUTO REAL				
A	B	C	D	
dobbel1	dobbel2	dobbel3	som	
=randint(1,=randint(1,=randint(1,=a[]+b[]+c				
1	1	2	3	6
2	2	6	1	9
3	4	4	1	9
4	4	4	3	11
5	3	4	4	11
D1 =6				

1.1 DEG AUTO REAL				
C	D	E	F	
dobbel3	som			
=randint(1,=a[]+b[]+c				
1	3	6		51
2	1	9		
3	1	9		
4	3	11		
5	4	11		
E1 =countif('som,>=10)				

1.1 1.2 DEG AUTO REAL				
A	B	C	D	
cijfer1	cijfer2	cijfer3	cijfer4	
=randint(0,=randint(0,=randint(0,=randint(0,				
1	2	5	6	6
2	2	4	1	4
3	6	3	5	9
4	1	3	9	3
5	1	6	1	1
D cijfer4:=randint(0,9,100)				


1.1 1.2 DEG AUTO REAL				
F	G	H	I	
gelijk	=iffn(a[]=b			
1	51	0	0	
2		0		
3		0		
4		0		
5		0		
G gelijk:=iffn(a[0]=b[0] and b[0]=c[0] an				

1.1 1.2 DEG AUTO REAL				
F	G	H	I	
gelijk	=iffn(a[]=b			
1	51	0	0	
2		0		
3		0		
4		0		
5		0		
H1 =countif('gelijk,>=1)				


Zie ook het TI-Nspirebestand “kansen oef3.tns” in de map “kansen”.

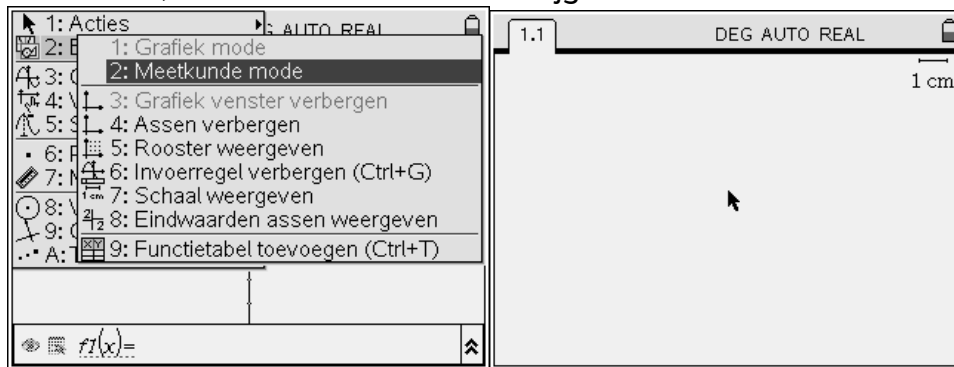
8. Meetkunde


8.1 Van start in de meetkundemodus

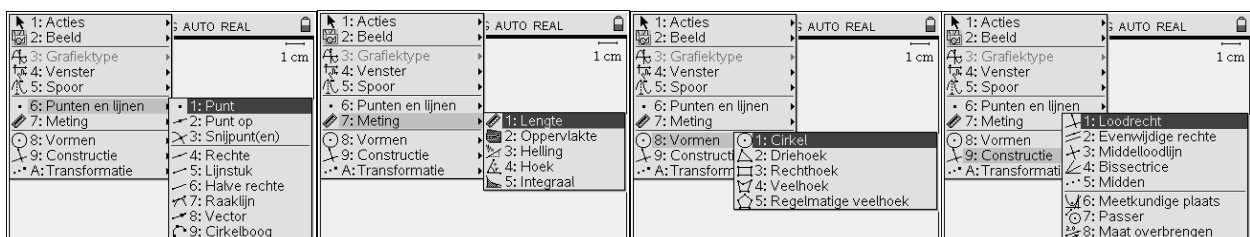
- Druk op  en kies in het hoofdscherm voor 2:Grafieken & Meetkunde-toepassing. Hierdoor wordt de toepassing geopend in de grafiek-modus.



- Druk om deze modus te veranderen in een meetkunde-modus op  en kies dan 2: Bestand, 2: Meetkunde mode. Je krijgt onderstaand scherm



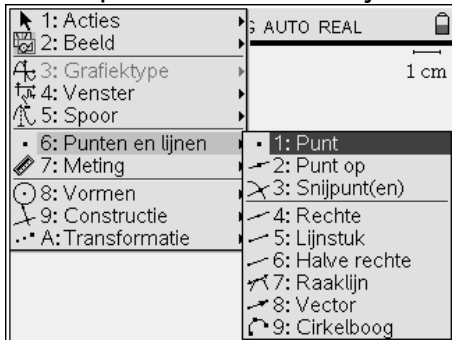
- In de meetkundetoepassing kan je:
 - o punten, rechten, lijnstukken, cirkels, driehoeken en vierhoeken tekenen;
 - o loodlijnen, evenwijdige rechten, middelloodlijnen, bissectrices en meetkundige plaatsen tekenen;
 - o transformaties uitvoeren zoals puntspiegelingen, verschuivingen, spiegelingen, draaiingen en homothetieën;
 - o afstand, omtrek en oppervlakte bepalen;
 - o coördinaten en vergelijkingen van rechten en cirkels bepalen;
- Druk op  om toegang te krijgen tot de meetkunde-instructies en kies de gewenste actie in het gewenste menuonderdeel.



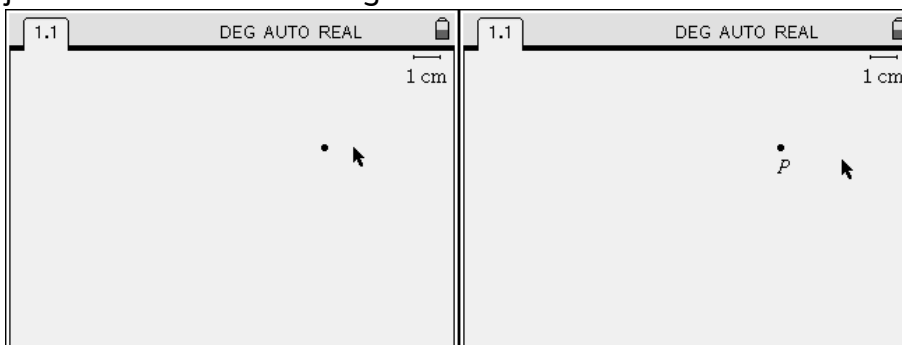
8.2 Een punt tekenen, benoemen en bewegen

Een punt tekenen

- Druk op b, 6: Punten en lijnen, 1: Punt om een punt te tekenen.



- Ga met de NavPad naar de plaats waar het punt moet komen en bevestig die plaats door op te drukken.
- Om deze instructie te verlaten, druk je op . Het potlood wordt een handje . Als je met de NavPad beweegt wordt weer .



Een punt benoemen

Een punt benoemen kan je door:

- de naam onmiddellijk in te tikken nadat het punt aangemaakt werd (dus bijvoorbeeld)
- of
- nadien door:
 - o de cursor te bewegen naar de omgeving van het punt (de cursor verandert in en de tekst "punt" verschijnt);
 - o druk op , 1: Acties, 6: Tekst;
 - o druk op .
 - o tik de naam van het punt in (voor een hoofdletter druk je eerst) en bevestig met .

De tweede methode is interessant bij het benoemen van de eindpunten van een lijnstuk en dergelijke.

Een punt bewegen

- Beweeg de cursor tot in de omgeving van het punt (☞ wordt ☞ en als commentaar verschijnt “punt P”);
- Druk op **ctrl** **☞**. Het handje zal nu gesloten zijn ☞ en het punt kan bewogen worden met de NavPad.
- Om de selectie stop te zetten drukken we op **esc**.

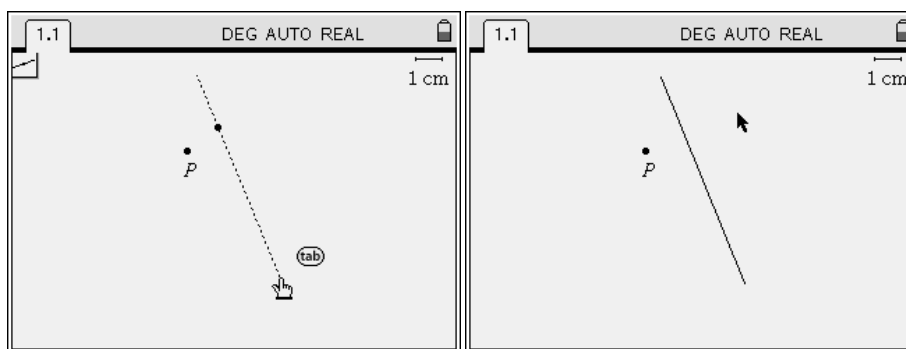


8.3 Een rechte tekenen, benoemen en bewegen

Een rechte tekenen

Op dezelfde manier als hierboven kan je een willekeurige rechte tekenen en benoemen.

- Druk op **menu**, 6: Punten en lijnen, 4: Rechte.
- Duid een punt aan door op de gewenste plaats op **☞** te drukken en geef de rechte de juiste stand mee door met de pijltjes te bewegen of duid een 2^{de} punt aan.
- Bevestig met **☞** en de rechte wordt getekend door het punt waardoor we de rechte getekend hebben.



- Als je dat punt niet wenst te zien dan kan je dit verbergen door met de NavPad te bewegen tot we “punt **tab**” als commentaar zien.
- Druk op **menu**, 1: Acties, 3: Verbergen/Weergeven, **☞**.

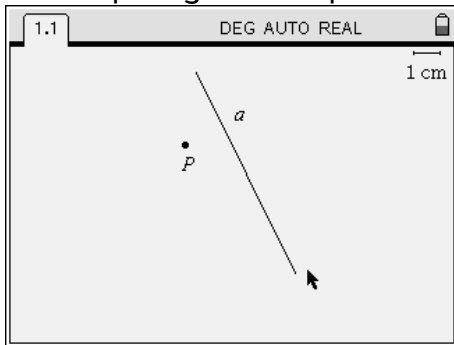
Een rechte benoemen

Om de rechte te benoemen:

- Typ je onmiddellijk na het aanmaken van de rechte de naam in.

Of

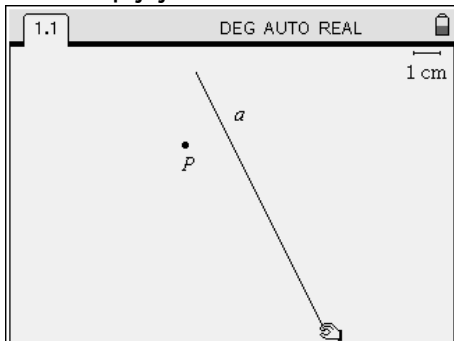
- Beweeg we de cursor naar de rechte tot het handje verschijnt samen met de commentaar “lijn”.
- Druk op **(menu)**, 1: Acties, 6: Tekst.
- Grijp eventueel het label van de rechte vast door te drukken op **(ctrl)** **(hand)**. Zo kan je de naam op de gewenste plaats zetten.



Een getekende lijn aanpassen

De lengte van de weergave van de lijn aanpassen of laten wentelen

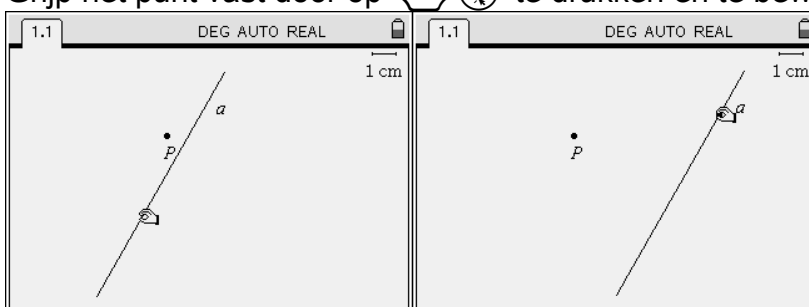
- Ga met de cursor naar het uiteinde van de lijn tot er buiten de commentaar “lijn a” ook een pijltje verschijnt.
- Selecteer de lijn door **(ctrl)** **(hand)** en verklein of vergroot de weergave van de lijn door met de pijltjes van de NavPad te bewegen.



Op dezelfde manier kan je de rechte laten wentelen rond het punt waarmee de rechte gedefinieerd werd.

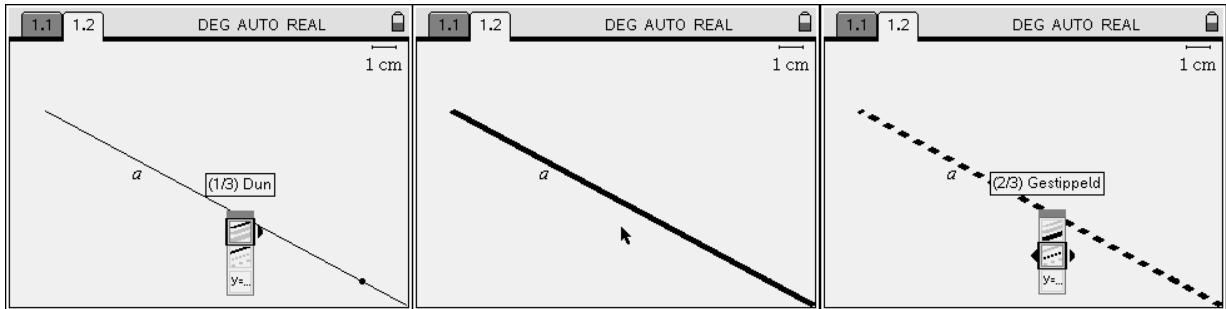
Een rechte verplaatsen

- Selecteer het oorspronkelijke punt (maak het eventueel weer zichtbaar)
- Grijp het punt vast door op **(ctrl)** **(hand)** te drukken en te bewegen met de pijltjes.



Het uitzicht van een rechte veranderen

- Druk op **ctrl** (**menu**) als je bij de rechte staat. Je krijgt zo het snelmenu van de rechte. Kies hier 2: Eigenschappen.
- Gebruik **▶** van de NavPad om een dikkere lijn te laten tekenen en bevestig met **enter**.
- Om van een volle lijn een stippellijn te maken druk je op **▼** op de NavPad. Kies de stippelwijze door met de pijltjes naar rechts of links te gaan.

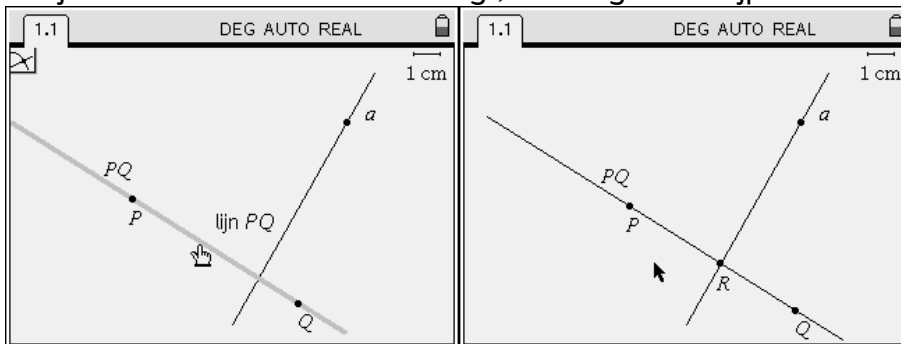


Het snijpunt van twee rechten bepalen

Van twee rechten kunnen we ook het snijpunt laten tekenen:

- Druk op **menu** en kies 6: Punten lijnen, 3: Snijpunten.
- Wijs de twee rechten aan en bevestig de keuze telkens met **enter** of een klik op **enter**.

Als je één van de rechten beweegt, beweegt het snijpunt mee.






8.4 Een lijnstuk tekenen, meten en een afmeting meegeven

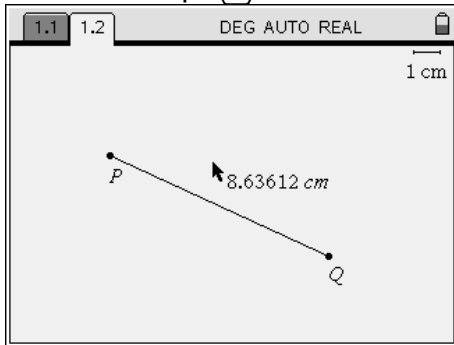
Een lijnstuk tekenen

Om een lijnstuk te tekenen, zijn twee punten nodig. Die kunnen gegeven zijn of kunnen nog getekend worden.



- Druk op **menu**, 6: Punten en lijnen, 5: Lijnstuk.
- Gebruik de NavPad om de punten op de gewenste plaats te zetten of bestaande punten aan te duiden. Bevestig de plaats telkens met **enter**.
- Geef het lijnstuk eventueel een naam (bv. d) door het eerst aan te duiden en dan te kiezen voor **menu**, 1: Acties, 6: Tekst. Druk op **enter** en typ de naam in.

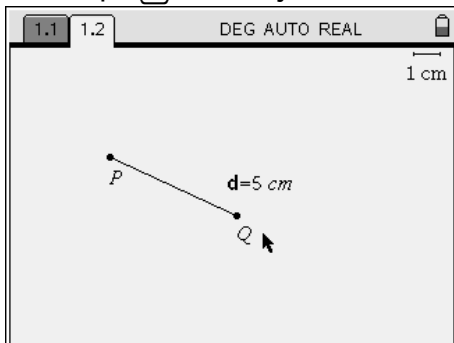
De lengte van een lijnstuk meten

- Druk op , 7: Meting, 1: Lengte.
- Wijs het lijnstuk aan en druk op .
- Zet de lengte op de gewenste plaats door te bewegen met de pijltjes en bevestig door te drukken op .



Het lijnstuk een exacte lengte geven

- Wijs de afmeting opnieuw aan en druk tweemaal op .
- Je kan de vermelde afstand vervangen door de gewenste lengte.
- Druk op . Het lijnstuk wordt prompt aangepast.







8.5 Hoeken tekenen en meten



Een hoek met een bepaalde grootte tekenen

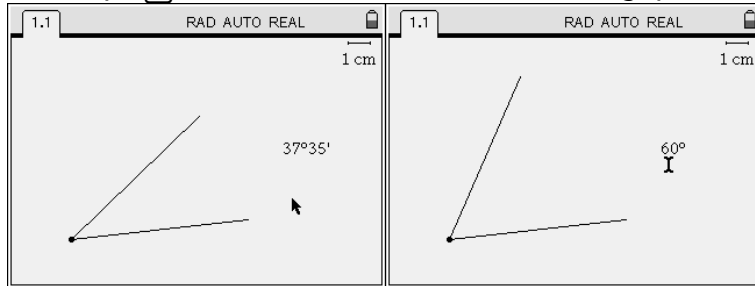
We kunnen hierbij niet te werk gaan zoals bij lijnstukken. Een hoek tekenen, hem meten, die grootte opslaan in een variabele en de grootte (decimaal getal) aanpassen door een andere waarde in te tikken, lukt niet.

We kunnen wel als volgt te werk gaan:

- Teken een lijnstuk of halfrechte.
- Tik de grootte van de hoek in als tekst (om het °-symbool te krijgen druk je op  .
- Voer een draaiing uit door:
 - o Op , A: Transformatie, 4: Draaiing te drukken.
 - o Het centrum, de lijnstuk of de halfrechte en de hoekgrootte aan te wijzen.
 - o Druk op .

Vanaf nu kan je de grootte van de hoek aanpassen door de tekst te wijzigen:

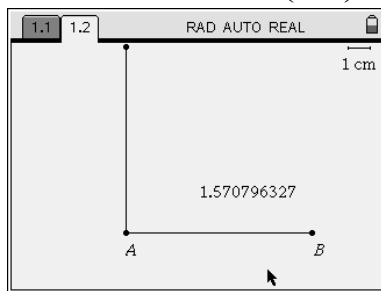
- Daarvoor wijs je de tekst aan en druk je tweemaal op .
- Geef een andere hoekgrootte in (bijvoorbeeld 60°).
- Door op  te drukken wordt de hoek aangepast.



Opmerking






Als het symbool ° niet ingetypt wordt bekijkt het rekenoestel de hoekgrootte in radialen (zelfs al staan de documentinstellingen in graden). Als we bijvoorbeeld 60° vervangen

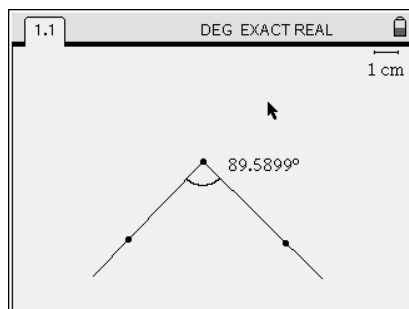
door 1,570796327 $\left(= \frac{\pi}{2} \right)$ wordt een rechte hoek getekend.








Als we nu vervolgens terug bijvoorbeeld 53° intikken, dan wordt niet altijd zoals gewenst 53° getekend maar 53 radialen. Willen we terug 53° dan kunnen we best het lijnstuk of de halfrechte opnieuw draaien over een hoek 53°. Ook het veranderen van de documentinstellingen van radiaal naar graden levert het gewenste resultaat.

De hoek meten tussen twee halfrechten/lijnstukken

- Druk op , 7: Meting, 4: Hoek.
- Kies een punt op de eerste halfrechte en druk op  .
- Duid het hoekpunt aan en druk opnieuw op .
- Kies een punt op de tweede halfrechte en druk op . De hoekgrootte verschijnt.



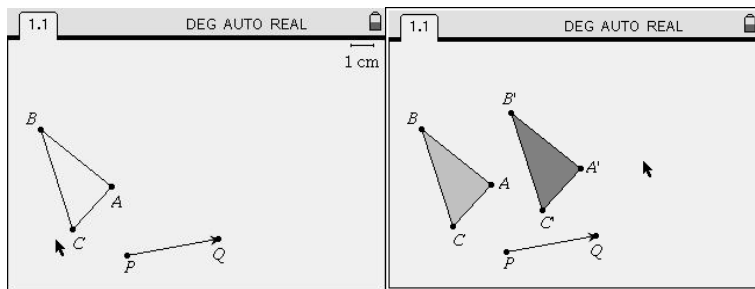
Om het aantal cijfers na de komma te veranderen kunnen we:

- o de hoekgrootte aanwijzen met de NavPad  (wordt  en commentaar "tekst" verschijnt).
- o Druk op   en kies voor 2: eigenschappen.
- o Kies de gewenste nauwkeurigheid en druk op .

8.6 Transformaties

Verschuiving of translatie

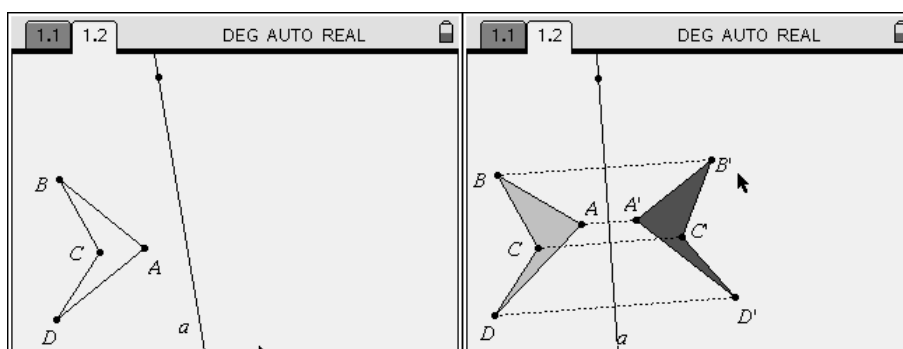
- Teken een driehoek ABC (Ⓜenu), 8: Vormen, 2: Driehoek) en een vector \overrightarrow{PQ} (Ⓜenu), 6: Punten en lijnen, 8: Vector).
- Druk op Ⓜenu, A: Transformatie, 3: Verschuiving om de driehoek ABC te verschuiven volgens de vector \overrightarrow{PQ} .
- Wijs de driehoek aan en druk op \approx enter.
- Wijs nu de vector aan en druk opnieuw op \approx enter.



Spiegeling ten opzichte van een rechte

- Teken een vierhoek ABCD (Ⓜenu), 8: Vormen, 4: Veelhoek) en een rechte a (Ⓜenu), 6: Punten en lijnen, 4: Rechte)
- Druk op Ⓜenu, A: Transformatie, 2: Spiegeling om de vierhoek ABCD te spiegelen ten opzichte van de rechte a.
- Wijs de vierhoek aan en druk op \approx enter.
- Wijs nu ook de rechte aan en druk op \approx enter.

Teken eventueel ook in stippellijn het lijnstuk dat een punt verbindt met zijn spiegelbeeld.



Rotatie of draaiing

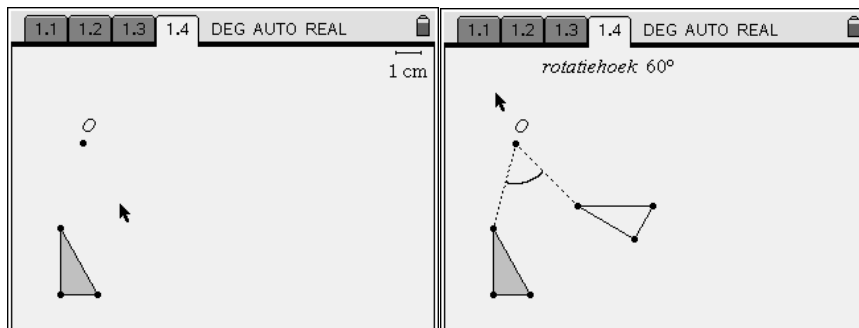
- Teken een driehoek ABC (Ⓜenu), 8: Vormen, 2: Driehoek).
- Teken het rotatiepunt O (Ⓜenu), 6: Punten en lijnen, 1: Punt).

- Geef de hoekgrootte van de draaihoek in als tekst (Ⓜ), 1: Acties, 6: Tekst).
- Druk op (Ⓜ), A: Transformatie, 4: Draaiing.
- Wijs de driehoek aan en druk op Ⓜ.
- Wijs de hoekgrootte aan en druk op Ⓜ.
- Wijs tenslotte het centrum O aan en druk op Ⓜ.

Teken eventueel ook in stippellijn:

- o het lijnstuk dat het rotatiepunt verbindt met een hoekpunt;
- o het lijnstuk dat het rotatiepunt verbindt met het beeld ervan

We tekenen tenslotte een cirkelboog tussen deze lijnstukken (teken een cirkel met middelpunt O door een punt van één van de lijnstukken, zoek de doorsnede van de cirkel met het andere lijnstuk, teken een extra punt tussen het hoekpunt en zijn beeld, verberg de cirkel en teken de cirkelboog(Ⓜ,6: Punten en lijnen, 9: Cirkelboog) en we verberg tenslotte de punten op die cirkelboog.

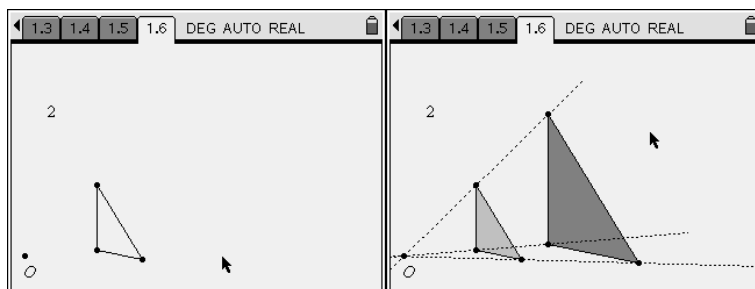


Zie ook pagina 4 van het TI-Nspirebestand “transformaties.tns” uit de map meetkunde.

Homothetie

- Teken een driehoek ABC (Ⓜ), 8: Vormen, 2: Driehoek).
- Teken het centrum van de homothetie O (Ⓜ), 6: Punten en lijnen, 1: Punt).
- Geef de schaalfactor in als tekst (Ⓜ), 1: Acties, 6: Tekst).
- Druk op (Ⓜ), A: Transformatie, 5: Homothetie om een homothetie met centrum O en een gegeven factor uit te voeren op de driehoek ABC.
- Wijs de driehoek aan en druk op Ⓜ.
- Wijs het centrum van de homothetie aan en druk op Ⓜ.
- Wijs tenslotte de factor aan en druk opnieuw op Ⓜ.

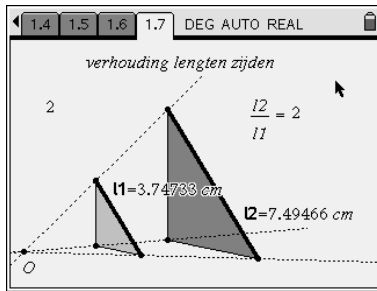
We tekenen in stippellijn ook de rechten door het centrum van de homothetie en de hoekpunten.



Zie ook pagina 6 van het TI-Nspirebestand “transformaties.tns” uit de map meetkunde.

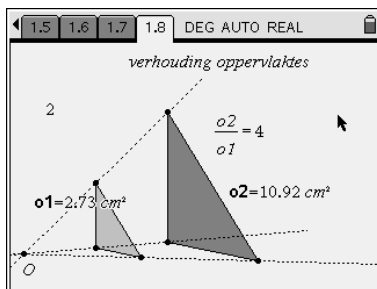
Mogelijke opdrachten:

- Bereken de verhouding van de lengten van corresponderende zijden. Wat is jouw conclusie?



Zie ook pagina 7 van het TI-Nspirebestand "transformaties.tns" uit de map "meetkunde".

- Vergelijk de omtrek en de oppervlakte van beide driehoeken. Wat is jouw conclusie?



Zie ook pagina 8 van het TI-Nspirebestand "transformaties.tns" uit de map "meetkunde".

- Wat gebeurt er als de schaalfactor negatief wordt?

Zie ook pagina 9 van het TI-Nspirebestand "transformaties.tns" uit de map "meetkunde".

Toepassingen uit de klaspraktijk**Oefening 1: samenstelling van 2 spiegelingen ten opzichte van 2 evenwijdige rechten**

Teken een driehoek ABC, een rechte a en een rechte b evenwijdig aan a.

Spiegel de driehoek ten opzichte van a en spiegel het spiegelbeeld ten opzichte van b.

Meet de afstand tussen de rechte a en b en de afstand tussen een punt van de driehoek en zijn uiteindelijke beeld. Vergelijk deze afstanden. Wat stel je vast?

Zie pagina 3 van het TI-Nspirebestand "transformaties.tns" uit de map meetkunde.

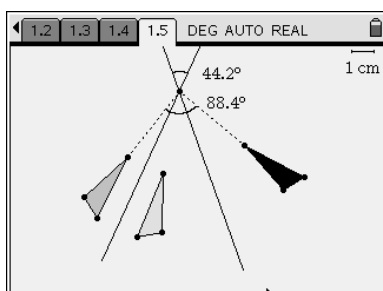
Oefening 2: samenstelling van 2 spiegelingen ten opzichte van 2 snijdende rechten

Teken een driehoek ABC, een rechte a en een rechte b die a snijdt in een punt O.

Spiegel de driehoek ten opzichte van a en spiegel het spiegelbeeld ten opzichte van b.

Het samenstellen van twee spiegelingen rond snijdende rechten komt neer op een draaiing. Meet de hoek tussen de rechten a en b en de rotatiehoek. Vergelijk deze hoeken.

Wat stel je vast?

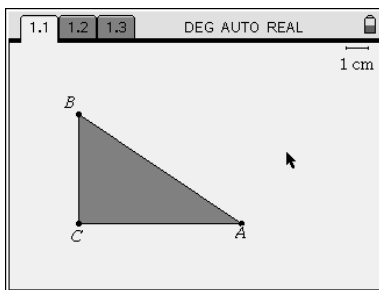


Zie pagina 5 van het TI-Nspirebestand "transformaties.tns" uit de map meetkunde.

8.7 Driehoeksmeting

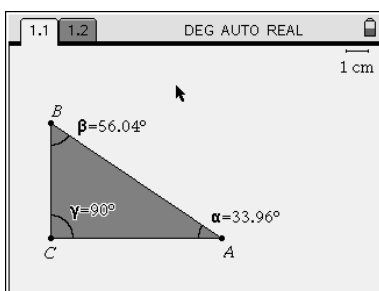
Sinusregel in een rechthoekige driehoek

- Teken een rechthoekige driehoek:
 - o Teken een rechte (menu), 6: Punten en lijnen, 4: Rechte).
 - o Bepaal een punt op de rechte (menu), 6: Punten en lijnen, 2: Punt op).
 - o Teken door dit punt een loodlijn (menu), 9: Constructie, 1: Loodrecht).
 - o Bepaal op die loodlijn nog een punt (menu), 6: Punten en lijnen, 2: Punt op).
 - o Verberg de rechten (menu), 1: Acties, 3: Verbergen/Weergeven).
 - o Teken een driehoek door de 3 punten en benoem de hoekpunten (bv. door onmiddellijk een naam in te geven bij het aanwijzen van een punt).
 - o Vul de driehoek op door de driehoek aan te wijzen en te drukken op ctrl menu, 2: eigenschappen. Kies met de pijltjes op de NavPad bijvoorbeeld "(5/7) Opvulkleur is grijs"

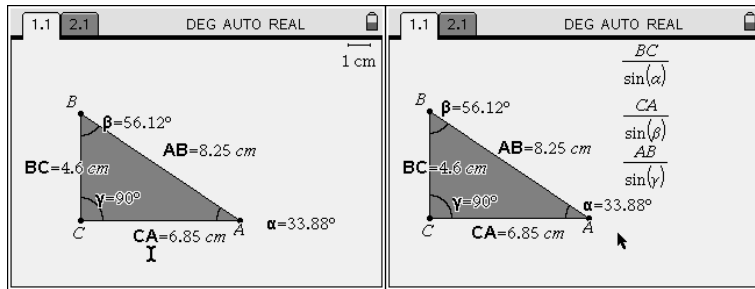


- Meet de hoeken (menu), 7: Meting, 4: Hoek).
- Wijs de hoekgroottes aan en druk op sto var. Zo kan je die grootte toewijzen aan de variabelen α , β en γ .

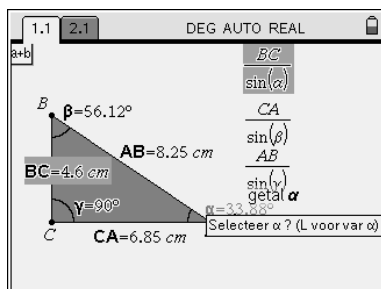
Om deze Griekse letters te verkrijgen drukken we ctrl α en selecteren we met de NavPad de gewenste Griekse letter en bevestigen we de keuze met enter.



- Om de zijden te meten moeten we eerst 3 lijnstukken tekenen op die zijden (menu), 6: Punten en lijnen, 5: Lijnstuk).
- Meet deze lijnstukken nu door te drukken op (menu), 7: Meting, 1: Lengte en vervolgens de lijnstukken aan te duiden en op enter te drukken.
- Wijs de lengtes toe aan de variabelen AB, BC en AC door deze aan te wijzen en op sto var te drukken.
- Typ op het scherm nu achtereenvolgens de teksten $\frac{BC}{\sin \alpha}$, $\frac{AC}{\sin \beta}$ en $\frac{AB}{\sin \gamma}$ in.



- Je kan nu elk van deze drie uitdrukkingen uitrekenen door ze aan te wijzen en op **menu**, 1: Acties, 8: Berekenen te drukken. Wijs de juiste variabele aan, druk op **enter** en bevestig de keuze.
- Met de NavPad kan je het resultaat naast de uitdrukking slepen. Leg de plaats telkens vast door te drukken op **enter**.



- Hierbij kan je eventueel volgende vragen stellen:
 - Wat stellen we vast in verband met deze verhouding?
 - Wat gebeurt er als we het hoekpunt van een scherpe hoek verslepen?

Zie ook het TI-Nspirebestand "sinusregel.tns" (Opgave1) uit de map meetkunde.

Sinusregel in een willekeurige driehoek

- Herhaal dezelfde stappen als hierboven, maar teken een willekeurige driehoek in plaats van een rechthoekige driehoek.
- Versleep de punten en bekijk wat er gebeurt met de verhoudingen.

Zie ook het TI-Nspirebestand "sinusregel.tns" (Opgave2) uit de map meetkunde.

8.8 Toepassingen

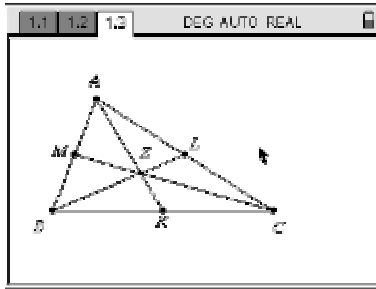
Toepassing 1: de eigenschap van het zwaartepunt

Bepaal het snijpunt Z van twee zwaartelijnen van een driehoek ABC . Teken de derde zwaartelijne. Merk op dat deze ook door Z gaat. We noemen Z het zwaartepunt.

Bepaal de afstanden $|AZ|$, $|ZK|$, $|BZ|$, $|ZL|$, $|CZ|$ en $|ZM|$ en sla ze op als de variabelen AZ , ZK , ...

Bereken de verhouding $\frac{|AZ|}{|ZK|}$ en doe dit ook voor de andere hoekpunten.

Wat stel je vast?

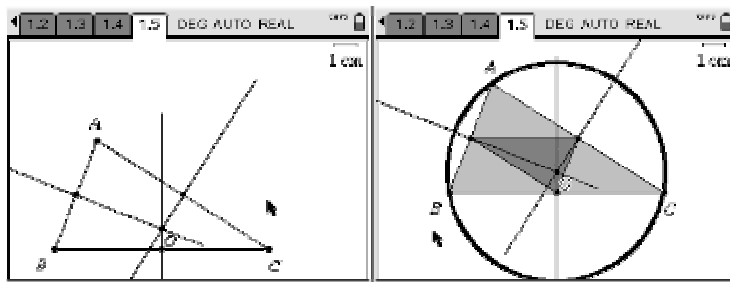


Zie ook pagina 3 en 4 van het TI-Nspirebestand "speciale lijnen driehoek.tns" in de map "meetkunde"

Toepassing 2: Omgeschreven cirkel van een driehoek

Bepaal het snijpunt O van twee middelloodlijnen van een driehoek ABC . Teken de derde middelloodlijn. Merk op dat deze ook door O gaat. Teken een cirkel met middelpunt O door een hoekpunt.

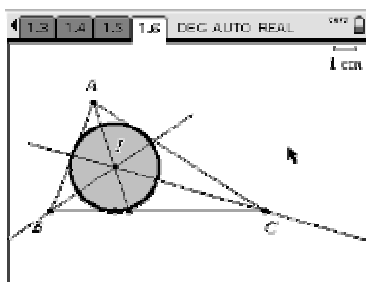
- Wat stel je vast? Verklaar (of bewijs) jouw vaststelling.
- Teken de driehoek door de middens van de zijden en arceer deze. Wat stel je vast?



Zie ook pagina 5 van het TI-Nspirebestand "speciale lijnen driehoek.tns" in de map "meetkunde".

Toepassing 3: Ingeschreven cirkel van een driehoek

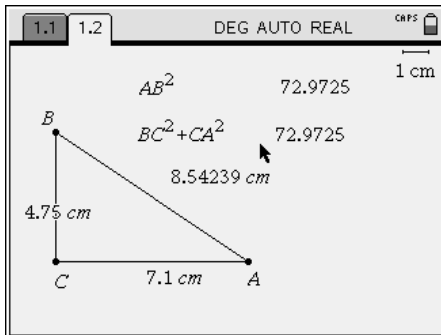
Bepaal het snijpunt I van de bissectrices van twee hoeken van een driehoek ABC . Teken ook de derde bissectrice. Merk op dat deze ook door I gaat. Teken uit I de loodlijn op een zijde en bepaal het snijpunt S met die zijde. Verberg vervolgens die loodlijn. Teken een cirkel met middelpunt I en door S .
Wat stel je vast? Verklaar (of bewijs) jouw vaststelling.



Zie ook pagina 6 van het TI-Nspirebestand "speciale lijnen driehoek.tns" in de map "meetkunde".

Toepassing 4: de stelling van Pythagoras

Teken een rechthoekige driehoek of kopieer een pagina uit een andere opgave (zie 1.6). Toon aan dat de som van de kwadraten van de rechthoekszijden gelijk is aan het kwadraat van de schuine zijde.



8.9 Dynamisch meetwaarden opslaan in een lijst

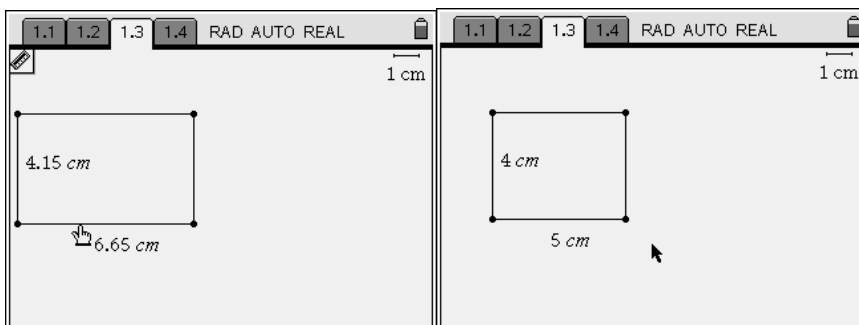
Opdracht

Bestudeer het verband dat bestaat tussen de hoogte en de breedte van alle rechthoeken die een oppervlakte van 20 cm^2 hebben. Om welk soort verband gaat het? Stel een formule op.

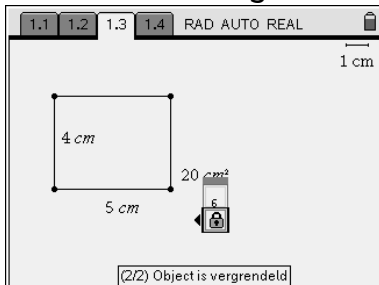
We tekenen een rechthoek met oppervlakte 20 cm^2 (zie hoofdstuk 8 meetkunde).

Hiervoor volstaat het een rechthoek te tekenen die bijvoorbeeld een breedte 5 cm heeft en een hoogte van 4 cm.

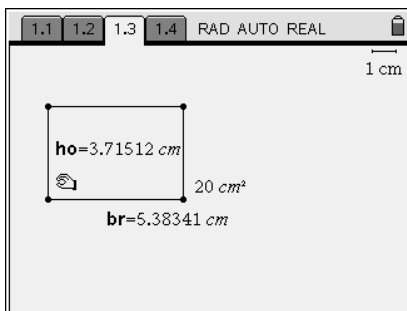
- Open een meetkunde-toepassing (🏠), 2: Grafieken en meetkunde, (menu), 2: Beeld, 2: Meetkunde mode).
- Teken een rechthoek ((menu), 8: Vormen, 3: Rechthoek).
- Teken op de breedte en op de lengte telkens een lijnstuk ((menu), 6: Punten en lijnen, 5: Lijnstuk)
- Meet de lengte van die lijnstukken ((menu), 7: Meting, 1: Lengte).
- Pas de lengte van de breedte aan naar 5 en die van de lengte naar 4 (we bewegen de cursor naar de tekst, drukken tweemaal op ⏎ en tikken 5 (4) voor "cm" en drukken op ⏎).



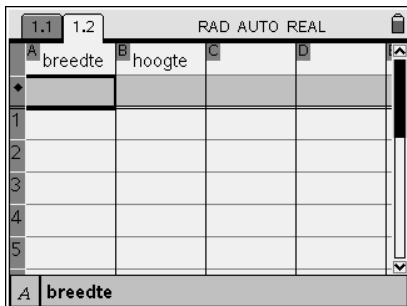
- We bepalen nu de oppervlakte van de rechthoek (⌘), 7: Meting, 2: Oppervlakte) en zorgen dat die niet meer kan veranderen:
 - o Wijs de oppervlakte aan.
 - o Druk op ⌘ (menu), 2: Eigenschappen
 - o Ga met de NavPad omlaag
 - o Kies voor het gesloten slot en druk op ⌘ (enter).



- We koppelen de breedte aan de variabele br:
 - o Wijs de tekst aan.
 - o Druk op h, 1: Var opslaan als en verander “var” in “br”.
 - o Druk op ⌘ (enter).
- Analoog koppelen we de hoogte aan de variabele “ho”.
- Als we nu een punt van de lijnstukken waarop we de breedte en hoogte gemeten hebben, vastnemen en verslepen dan blijven we een rechthoek met oppervlakte 20cm² houden.



- Open een lijst en spreadsheet-toepassing door te drukken op ⌘ (Lijsten en Spreadsheet), 3: Lijsten en Spreadsheet.
- Noem de eerste kolom breedte en de tweede kolom hoogte.



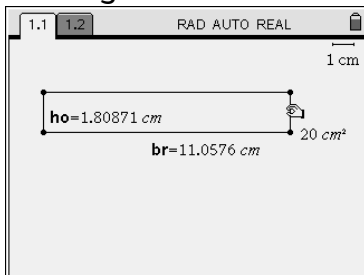
- Ga onder de lijstnaam staan en druk ⌘ (menu), 6: Gegevensvastlegging, 1: Automatisch. Typ “br” in en druk op ⌘ (enter).
- Ga nu onder de lijstnaam “hoogte” staan en ga op dezelfde manier te werk: druk ⌘ (menu), 6: Gegevensvastlegging, 1: Automatisch. Typ “ho” in en druk op ⌘ (enter).

- De derde kolom noemen we opp en onder de naam tikken we gewoon “=breedte x hoogte”.

1.1	1.2	RAD AUTO REAL	
A	B	C	D
breedte	hoogte	opp	
=capture(t)	=capture(t)	=breedte* hoogte	
1	5.38341	3.71512	20.
2			
3			
4			
5			

B hoogte:=capture(ho,1)

- We keren nu met **ctrl** terug naar het vorige venster.
- Neem daar een eindpunt vast van het lijnstuk waarop de breedte gemeten werd, en beweeg dit zowel naar rechts als links.

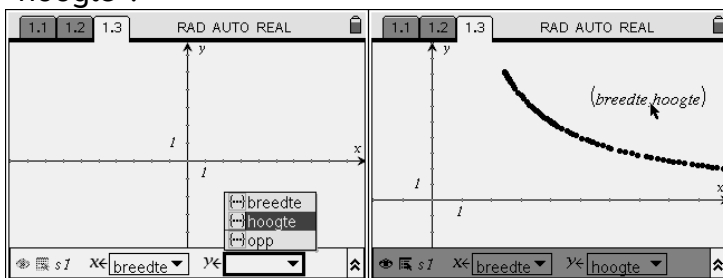


- Keren we met **ctrl** terug naar het andere venster, dan zien we de steeds gewijzigde waarden van breedte en hoogte en dat voor elk koppel (breedte, hoogte) de oppervlakte 20 is.

1.1	1.2	RAD AUTO REAL	
A	B	C	D
breedte	hoogte	opp	
=capture(t)	=capture(t)	=breedte* hoogte	
1	5.38341	3.71512	20.
2	5.31311	3.76428	20.
3	5.24791	3.81104	20.
4	4.74395	4.2159	20.
5	4.18352	4.78066	20.

B hoogte:=capture(ho,1)











- We kunnen deze koppels met een puntenwolk voorstellen.
- Daarvoor openen we een Grafieken & Meetkunde-toepassing (**ctrl**, 2: Grafieken en meetkunde).
- We kiezen voor het grafiektype “Puntenwolk” (**menu**, 3: Grafiektype, 4: Puntenwolk).
- Druk op **enter** en kies met de NavPad de variabele “breedte”. Druk nogmaals op **enter**.
- Met **tab** selecteren we het veld van de y-coördinaat en daar koppelen we y aan “hoogte”.









- Je ziet nu de puntenwolk en kan hieruit afleiden welk verband er bestaat.

SNELTOETSEN

Tekst bewerken

knippen		
kopiëren		
plakken		
ongedaan maken		
overdoen		









Schermbaanpassen

contrast verhogen		
contrast verlagen		
uitschakelen		









Tekens en symbolen invoegen



tekenpalet weergeven		
niet gelijk aan		
onderstrepingssteken		
\geq		
\leq		
puntkomma		
wiskundepalet weergeven		
∞		
\$		
graden-teken		



Documenten beheren

nieuw document creëren		
nieuwe pagina toevoegen		
toepassing selecteren		
huidig document opslaan		







Navigatie

naar begin pagina		
naar einde pagina		
een scherm naar omhoog		
een scherm naar omlaag		








Eén niveau omhoog in de hiërarchie  

Eén niveau omlaag in de hiërarchie  

Navigeren in documenten

geeft de vorige pagina weer		
geeft de volgende pagina weer		
geeft de Page Sorter weer		

Wizard en templates

integratietemplate		
afgeleide template		
een kolom toevoegen aan een matrix		
een rij toevoegen aan een matrix		

Van het feit dat het gebruik van een grafische rekenmachine in de klas een aanzienlijk voordeel is, zijn de meeste leerkrachten overtuigd. Intussen is vooral de TI-83 of 84 zeer goed ingeburgerd in de 2^{de} graad. De TI-Nspire bezit een aantal nieuwe mogelijkheden die het gebruik in de klaspraktijk nog eenvoudiger maken. Vooral de mogelijkheid om met meerdere vensters en opgaven naast elkaar te werken, biedt didactisch een groot voordeel. Bovendien zijn de verschillende functies ook toegankelijker door de menustructuur.

In de 8 hoofdstukken die dit cahier telt, leert u aan de hand van concrete voorbeelden uit de 2^{de} graad werken met de TI-Nspire.

In de eerste twee hoofdstukken leert u eerder de basis, voldoende om daarna aan de slag kunnen met functies in hoofdstuk 3. Naast de praktische kant van het bespreken van functies, wordt hier ook aandacht besteed aan het oplossen van vraagstukken.

Het volgende hoofdstuk gaat dan weer verder in op het oplossen van vergelijkingen en ongelijkheden.

Een ander belangrijk onderdeel, rijen, komt aan bod in hoofdstuk 5. Hierin wordt aangeleerd hoe men met behulp van een recursieve of directe formule een rij kan genereren en bestuderen.

Hoofdstuk 6 gaat dieper in op beschrijvende statistiek, terwijl hoofdstuk 7 vooral gewijd is aan kansrekenen met ondermeer het uitvoeren van simulaties.

In het laatste hoofdstuk merkt u dat de TI-Nspire ook van dienst kan zijn in de lessen meetkunde.

Hopelijk voelt u er zich na het doornemen van dit cahier helemaal klaar voor om de lessen wiskunde in de 2^{de} graad te geven met behulp van dit rekentoestel.

Annelies Droessaert is leerkracht wiskunde in de 2^{de} graad aan het Sint-Jozef-Klein-Seminarie in Sint-Niklaas en lid van de stuurgroep van T³. Ze gaf reeds verscheidene nascholingen over ICT in de 2^{de} graad en over de TI-83/84 in het bijzonder.

Etienne Goemaere is leerkracht wiskunde in de 3^{de} graad aan het Heilig Hartinstituut in Waregem. Hij is lid van de stuurgroepen van T³ en van Wiskunde West-Vlaanderen. Tevens schrijft hij mee aan een reeks wiskundeboeken voor de 2^{de} en 3^{de} graad TSO.

April 2009