

Masterclass programmeren op de GR TI-84

Kevin van As

March 8, 2015

Let me introduce myself...

- Kevin van As (23yr)
- PhD aan de TUDelft in de Natuurkunde
- Hobbies:
 - Les geven
 - Masterclasses organiseren
 - Computer programmeren
 - Computer games

Let me introduce myself...

- Kevin van As (23yr)
- PhD aan de TUDelft in de Natuurkunde
- Hobbies:
 - Les geven
 - Masterclasses organiseren
 - Computer programmeren
 - Computer games

Let me introduce myself...

- Kevin van As (23yr)
- PhD aan de TUDelft in de Natuurkunde
- Hobbies:
 - Les geven
 - Masterclasses organiseren
 - Computer programmeren
 - Computer games

Let me introduce myself...

- Kevin van As (23yr)
- PhD aan de TUDelft in de Natuurkunde
- Hobbies:
 - Les geven
 - Masterclasses organiseren
 - Computer programmeren
 - Computer games

Let me introduce myself...

- Kevin van As (23yr)
- PhD aan de TUDelft in de Natuurkunde
- Hobbies:
 - Les geven
 - Masterclasses organiseren
 - Computer programmeren
 - Computer games

Wat is de cursus?

Leerdoelen

Je zult leren:

- Je Grafische Rekenmachine (GR) TI-84 beter leren kennen.
- Leren om programma's (`[PRGM]`) voor de GR te schrijven:
 - ABC-formule
 - Priemgetallen
 - Oplossen van (willekeurige) functies
 - Grafisch bewerken van functies
 - Eenheidscirkel
 - Exactor
- En dit leert je ook inzichten om op de computer te leren programmeren!



Wat is de cursus?

Leerdoelen

Je zult leren:

- Je Grafische Rekenmachine (GR) TI-84 beter leren kennen.
- Leren om programma's (**PRGM**) voor de GR te schrijven:
 - ABC-formule
 - Priemgetallen
 - Oplossen van (willekeurige) functies
 - Grafisch bewerken van functies
 - Eenheidscirkel
 - Exactor
- En dit leert je ook inzichten om op de computer te leren programmeren!



Wat is de cursus?

Leerdoelen

Je zult leren:

- Je Grafische Rekenmachine (GR) TI-84 beter leren kennen.
- Leren om programma's (**PRGM**) voor de GR te schrijven:
 - ABC-formule
 - Priemgetallen
 - Oplossen van (willekeurige) functies
 - Grafisch bewerken van functies
 - Eenheidscirkel
 - Exactor
- En dit leert je ook inzichten om op de computer te leren programmeren!



Wat is de cursus?

Leerdoelen

Je zult leren:

- Je Grafische Rekenmachine (GR) TI-84 beter leren kennen.
- Leren om programma's (**PRGM**) voor de GR te schrijven:
 - ABC-formule
 - Priemgetallen
 - Oplossen van (willekeurige) functies
 - Grafisch bewerken van functies
 - Eenheidscirkel
 - Exactor
- En dit leert je ook inzichten om op de computer te leren programmeren!



Wat is de cursus?

Leerdoelen

Je zult leren:

- Je Grafische Rekenmachine (GR) TI-84 beter leren kennen.
- Leren om programma's (**PRGM**) voor de GR te schrijven:
 - ABC-formule
 - Priemgetallen
 - Oplossen van (willekeurige) functies
 - Grafisch bewerken van functies
 - Eenheidscirkel
 - Exactor
- En dit leert je ook inzichten om op de computer te leren programmeren!



Wat is de cursus?

Leerdoelen

Je zult leren:

- Je Grafische Rekenmachine (GR) TI-84 beter leren kennen.
- Leren om programma's (**PRGM**) voor de GR te schrijven:
 - ABC-formule
 - Priemgetallen
 - Oplossen van (willekeurige) functies
 - Grafisch bewerken van functies
 - Eenheidscirkel
 - Exactor
- En dit leert je ook inzichten om op de computer te leren programmeren!



Wat is de cursus?

Leerdoelen

Je zult leren:

- Je Grafische Rekenmachine (GR) TI-84 beter leren kennen.
- Leren om programma's (`[PRGM]`) voor de GR te schrijven:
 - ABC-formule
 - Priemgetallen
 - Oplossen van (willekeurige) functies
 - Grafisch bewerken van functies
 - Eenheidscirkel
 - Exactor
- En dit leert je ook inzichten om op de computer te leren programmeren!



Wat is de cursus?

Leerdoelen

Je zult leren:

- Je Grafische Rekenmachine (GR) TI-84 beter leren kennen.
- Leren om programma's (`[PRGM]`) voor de GR te schrijven:
 - ABC-formule
 - Priemgetallen
 - Oplossen van (willekeurige) functies
 - Grafisch bewerken van functies
 - Eenheidscirkel
 - Exactor
- En dit leert je ook inzichten om op de computer te leren programmeren!



Wat is de cursus?

Leerdoelen

Je zult leren:

- Je Grafische Rekenmachine (GR) TI-84 beter leren kennen.
- Leren om programma's (`PRGM`) voor de GR te schrijven:
 - ABC-formule
 - Priemgetallen
 - Oplossen van (willekeurige) functies
 - Grafisch bewerken van functies
 - Eenheidscirkel
 - Exactor
- En dit leert je ook inzichten om op de computer te leren programmeren!



Opzet cursus

- Wekelijks op Maandagavond 19:00-21:00.
- Van DD/MM/YY tot DD/MM/YY, in totaal 6 keer.
- Les bestaat uit beetje uitleg, en veel zelf proberen.
- Je krijgt opdrachten mee naar huis om zelf te oefenen.

Opzet cursus

- Wekelijks op Maandagavond 19:00-21:00.
- Van DD/MM/YY tot DD/MM/YY, in totaal 6 keer.
- Les bestaat uit beetje uitleg, en veel zelf proberen.
- Je krijgt opdrachten mee naar huis om zelf te oefenen.

Opzet cursus

- Wekelijks op Maandagavond 19:00-21:00.
- Van DD/MM/YY tot DD/MM/YY, in totaal 6 keer.
- Les bestaat uit beetje uitleg, en veel zelf proberen.
- Je krijgt opdrachten mee naar huis om zelf te oefenen.

Opzet cursus

- Wekelijks op Maandagavond 19:00-21:00.
- Van DD/MM/YY tot DD/MM/YY, in totaal 6 keer.
- Les bestaat uit beetje uitleg, en veel zelf proberen.
- Je krijgt opdrachten mee naar huis om zelf te oefenen.

Notatie op deze slides

Op deze slides zullen we drie verschillende lettertypen vinden. Het huidige lettertype is normale tekst.

Dit lettertype wordt gebruikt om tekst van je rekenmachine te laten zien. `7 → A: A ≠ 6`

Tekens als `PRGM`, `GRAPH`, `COS`, `X,T,Θ,n` en `ENTER` zijn fysieke knoppen van je rekenmachine.

En tekens als `[L1]`, `[COS-1]`, en `[MATRIX]` zijn knoppen die je met `[2nd]` kunt bereiken. Deze knoppen staan boven andere knoppen.

Bijvoorbeeld `[TEST]` is gelijk aan `[2nd][MATH]`.

Notatie op deze slides

Op deze slides zullen we drie verschillende lettertypen vinden. Het huidige lettertype is normale tekst.

Dit lettertype wordt gebruikt om tekst van je rekenmachine te laten zien. `7 → A: A ≠ 6`

Tekens als `[PRGM]`, `[GRAPH]`, `[COS]`, `[X,T,Θ,n]` en `[ENTER]` zijn fysieke knoppen van je rekenmachine.

En tekens als `[L1]`, `[COS-1]`, en `[MATRIX]` zijn knoppen die je met `[2nd]` kunt bereiken. Deze knoppen staan boven andere knoppen.

Bijvoorbeeld `[TEST]` is gelijk aan `[2nd][MATH]`.

Notatie op deze slides

Op deze slides zullen we drie verschillende lettertypen vinden. Het huidige lettertype is normale tekst.

Dit lettertype wordt gebruikt om tekst van je rekenmachine te laten zien. `7 → A: A ≠ 6`

Tekens als `PRGM`, `GRAPH`, `COS`, `X,T,θ,n` en `ENTER` zijn fysieke knoppen van je rekenmachine.

En tekens als `[L1]`, `[COS-1]`, en `[MATRIX]` zijn knoppen die je met `[2nd]` kunt bereiken. Deze knoppen staan boven andere knoppen.

Bijvoorbeeld `[TEST]` is gelijk aan `[2nd][MATH]`.

Notatie op deze slides

Op deze slides zullen we drie verschillende lettertypen vinden. Het huidige lettertype is normale tekst.

Dit lettertype wordt gebruikt om tekst van je rekenmachine te laten zien. `7 → A: A ≠ 6`

Tekens als `PRGM`, `GRAPH`, `COS`, `X,T,Θ,n` en `ENTER` zijn fysieke knoppen van je rekenmachine.

En tekens als `[L1]`, `[COS-1]`, en `[MATRIX]` zijn knoppen die je met `[2nd]` kunt bereiken. Deze knoppen staan boven andere knoppen.

Bijvoorbeeld `[TEST]` is gelijk aan `[2nd][MATH]`.

Notatie op deze slides

Op deze slides zullen we drie verschillende lettertypen vinden. Het huidige lettertype is normale tekst.

Dit lettertype wordt gebruikt om tekst van je rekenmachine te laten zien. `7 → A: A ≠ 6`

Tekens als `PRGM`, `GRAPH`, `COS`, `X,T,Θ,n` en `ENTER` zijn fysieke knoppen van je rekenmachine.

En tekens als `[L1]`, `[COS-1]`, en `[MATRIX]` zijn knoppen die je met `[2nd]` kunt bereiken. Deze knoppen staan boven andere knoppen.

Bijvoorbeeld `[TEST]` is gelijk aan `[2nd][MATH]`.

Nu...Laten we beginnen! Rekenmachines bij de hand...

Outline

- 1 Introductie
- 2 Hoe open je een programma?
- 3 Variabelen en Datatypes
 - Getallen
 - Strings
 - Overige
- 4 Basic IO
 - Prompt
 - Disp

NEW PRGM

We gaan ons eerste programma aanmaken.

- Druk op **PRGM**.
- Tenzij je eerder een programma hebt gemaakt, zie je alleen **EXEC EDIT NEW**.
- Blader met **▸** naar **NEW** en druk op **ENTER**.
- Type een naam in. Een prgm naam is maximaal 8 karakters. Druk vervolgens op **ENTER**.

PROGRAM
NAME=MYPRGM01

Merk op dat je een **⏏**-cursor hebt: **[A-LOCK]** is geactiveerd.

- Sluit het programma nu met **[QUIT]**.



NEW PRGM

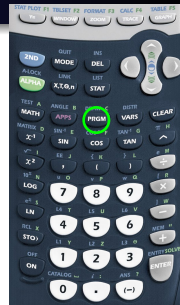
We gaan ons eerste programma aanmaken.

- Druk op **PRGM**.
- Tenzij je eerder een programma hebt gemaakt, zie je alleen **EXEC EDIT NEW**.
- Blader met **▶** naar **NEW** en druk op **ENTER**.
- Type een naam in. Een prgm naam is maximaal 8 karakters. Druk vervolgens op **ENTER**.

```
PROGRAM  
NAME=MYPRGM01
```

Merk op dat je een **⏏**-cursor hebt: **[A-LOCK]** is geactiveerd.

- Sluit het programma nu met **[QUIT]**.



NEW PRGM

We gaan ons eerste programma aanmaken.

- Druk op **PRGM**.
- Tenzij je eerder een programma hebt gemaakt, zie je alleen **EXEC EDIT NEW**.
- Blader met **▸** naar **NEW** en druk op **ENTER**.
- Type een naam in. Een prgm naam is maximaal 8 karakters. Druk vervolgens op **ENTER**.

```
PROGRAM  
NAME=MYPRGM01
```

Merk op dat je een **⏏**-cursor hebt: **[A-LOCK]** is geactiveerd.

- Sluit het programma nu met **[QUIT]**.



NEW PRGM

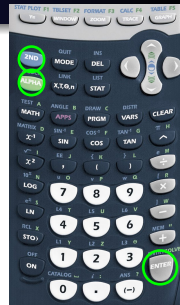
We gaan ons eerste programma aanmaken.

- Druk op **PRGM**.
- Tenzij je eerder een programma hebt gemaakt, zie je alleen **EXEC EDIT NEW**.
- Blader met **▸** naar **NEW** en druk op **ENTER**.
- Type een naam in. Een prgm naam is maximaal 8 karakters. Druk vervolgens op **ENTER**.

```
PROGRAM  
NAME=MYPRGM01
```

Merk op dat je een **⏏**-cursor hebt: [A-LOCK] is geactiveerd.

- Sluit het programma nu met **[QUIT]**.



NEW PRGM

We gaan ons eerste programma aanmaken.

- Druk op **PRGM**.
- Tenzij je eerder een programma hebt gemaakt, zie je alleen **EXEC EDIT NEW**.
- Blader met **▸** naar **NEW** en druk op **ENTER**.
- Type een naam in. Een prgm naam is maximaal 8 karakters. Druk vervolgens op **ENTER**.

```
PROGRAM  
NAME=MYPRGM01
```

Merk op dat je een **⏏**-cursor hebt: [A-LOCK] is geactiveerd.

- Sluit het programma nu met **[QUIT]**.



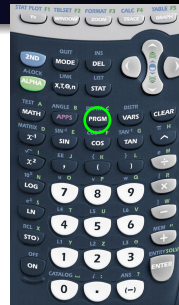
EDIT PRGM

Om het programma nu weer te openen, doe:

- Druk op PRGM.
- Je ziet nu een lijst met alle programma's die je kunt uitvoeren.

```
EXEC EDIT NEW
1:MYPRGM01
```

- Blader met ▶ naar EDIT.
- Hier zie je dezelfde lijst. Gebruik ▼ om naar je programma te bladeren en druk op ENTER.
- Als alternatief, kun je ook het nummer intoetsen wat voor je programma staat. Dit is een hotkey om je programma te openen. Ook kun je met ALPHA de eerste letter van je programmanaam intoetsen om snel je programma te vinden (indien je later een grotere lijst met programma's hebt dan 1)



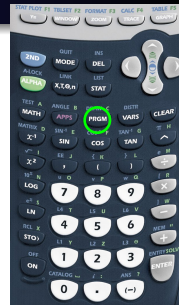
EDIT PRGM

Om het programma nu weer te openen, doe:

- Druk op PRGM.
- Je ziet nu een lijst met alle programma's die je kunt uitvoeren.

```
EXEC EDIT NEW
1:MYPRGM01
```

- Blader met ▶ naar EDIT.
- Hier zie je dezelfde lijst. Gebruik ▼ om naar je programma te bladeren en druk op ENTER.
- Als alternatief, kun je ook het nummer intoetsen wat voor je programma staat. Dit is een hotkey om je programma te openen. Ook kun je met ALPHA de eerste letter van je programmanaam intoetsen om snel je programma te vinden (indien je later een grotere lijst met programma's hebt dan 1)



EDIT PRGM

Om het programma nu weer te openen, doe:

- Druk op PRGM.
- Je ziet nu een lijst met alle programma's die je kunt uitvoeren.

```
EXEC EDIT NEW
1:MYPRGM01
```

- Blader met ▶ naar **EDIT**.
- Hier zie je dezelfde lijst. Gebruik ▼ om naar je programma te bladeren en druk op ENTER.
- Als alternatief, kun je ook het nummer intoetsen wat voor je programma staat. Dit is een hotkey om je programma te openen. Ook kun je met ALPHA de eerste letter van je programmanaam intoetsen om snel je programma te vinden (indien je later een grotere lijst met programma's hebt dan 1).



EDIT PRGM

Om het programma nu weer te openen, doe:

- Druk op PRGM.
- Je ziet nu een lijst met alle programma's die je kunt uitvoeren.

```
EXEC EDIT NEW
1:MYPRGM01
```

- Blader met ▶ naar **EDIT**.
- Hier zie je dezelfde lijst. Gebruik ▼ om naar je programma te bladeren en druk op ENTER.
- Als alternatief, kun je ook het nummer intoetsen wat voor je programma staat. Dit is een hotkey om je programma te openen. Ook kun je met ALPHA de eerste letter van je programmanaam intoetsen om snel je programma te vinden (indien je later een grotere lijst met programma's hebt dan 1).



EDIT PRGM

Om het programma nu weer te openen, doe:

- Druk op PRGM.
- Je ziet nu een lijst met alle programma's die je kunt uitvoeren.

```
EXEC EDIT NEW
1:MYPRGM01
```

- Blader met ▶ naar **EDIT**.
- Hier zie je dezelfde lijst. Gebruik ▼ om naar je programma te bladeren en druk op ENTER.
- Als alternatief, kun je ook het nummer intoetsen wat voor je programma staat. Dit is een hotkey om je programma te openen. Ook kun je met ALPHA de eerste letter van je programmanaam intoetsen om snel je programma te vinden (indien je later een grotere lijst met programma's hebt dan 1)



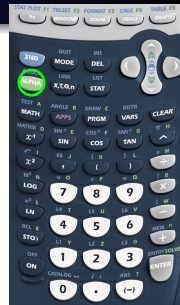
EDIT PRGM

Om het programma nu weer te openen, doe:

- Druk op PRGM.
- Je ziet nu een lijst met alle programmas die je kunt uitvoeren.

```
EXEC EDIT NEW
1:MYPRGM01
```

- Blader met ▶ naar **EDIT**.
- Hier zie je dezelfde lijst. Gebruik ▼ om naar je programma te bladeren en druk op ENTER.
- Als alternatief, kun je ook het nummer intoetsen wat voor je programma staat. Dit is een hotkey om je programma te openen. Ook kun je met ALPHA de eerste letter van je programmamaam intoetsen om snel je programma te vinden (indien je later een grotere lijst met programmas hebt dan 1).



Deleten/Archiveren van een PRGM

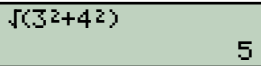
TODO?

Outline

- 1 Introductie
- 2 Hoe open je een programma?
- 3 Variabelen en Datatypes**
 - **Getallen**
 - Strings
 - Overige
- 4 Basic IO
 - Prompt
 - Disp

Ans

- Wanneer je een som intyped op je rekenmachine, zie je bijvoorbeeld:



$\sqrt{3^2+4^2}$
5

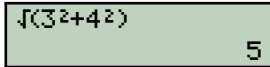
- Met `[ENTER]` herhalen we de laatste som.
Met `[ENTRY]=[2nd][ENTER]` halen we de som terug op ons scherm.
- Met `[ANS][ENTER]` printen we ook hetzelfde antwoord. `Ans` is een variabele waarin het antwoord van de vorige bewerking is opgeslagen.
- Bijvoorbeeld, wat is hiervan de uitkomst?



$\sqrt{3^2+4^2}$
5
 $(Ans-4)^{Ans}+1$

Ans

- Wanneer je een som intyped op je rekenmachine, zie je bijvoorbeeld:



$\sqrt{3^2+4^2}$ 5

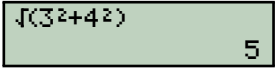
- Met **[ENTER]** herhalen we de laatste som.
Met **[ENTRY]**=**[2nd][ENTER]** halen we de som terug op ons scherm.
- Met **[ANS][ENTER]** printen we ook hetzelfde antwoord. **Ans** is een variabele waarin het antwoord van de vorige bewerking is opgeslagen.
- Bijvoorbeeld, wat is hiervan de uitkomst?



$\sqrt{3^2+4^2}$ 5
 $(Ans-4)^{Ans}+1$



Ans

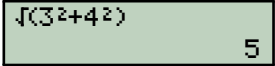
- Wanneer je een som intyped op je rekenmachine, zie je bijvoorbeeld: 
- Met **[ENTER]** herhalen we de laatste som.
Met **[ENTRY]**=**[2nd][ENTER]** halen we de som terug op ons scherm.
- Met **[ANS][ENTER]** printen we ook hetzelfde antwoord. **Ans** is een variabele waarin het antwoord van de vorige bewerking is opgeslagen.
- Bijvoorbeeld, wat is hiervan de uitkomst?

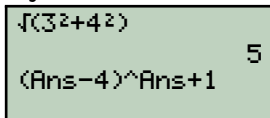


$\sqrt{3^2+4^2}$
5
 $(Ans-4)^{Ans}+1$



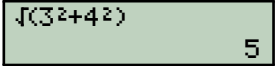
Ans

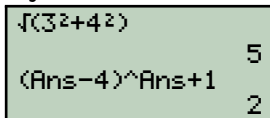
- Wanneer je een som intyped op je rekenmachine, zie je bijvoorbeeld: 
- Met `[ENTER]` herhalen we de laatste som.
Met `[ENTRY]=[2nd][ENTER]` halen we de som terug op ons scherm.
- Met `[ANS][ENTER]` printen we ook hetzelfde antwoord. `Ans` is een variabele waarin het antwoord van de vorige bewerking is opgeslagen.
- Bijvoorbeeld, wat is hiervan de uitkomst?



$\sqrt{3^2+4^2}$ 5
 $(Ans-4)^{Ans}+1$

Ans

- Wanneer je een som intyped op je rekenmachine, zie je bijvoorbeeld: 
- Met `[ENTER]` herhalen we de laatste som.
Met `[ENTRY]=[2nd][ENTER]` halen we de som terug op ons scherm.
- Met `[ANS][ENTER]` printen we ook hetzelfde antwoord. `Ans` is een variabele waarin het antwoord van de vorige bewerking is opgeslagen.
- Bijvoorbeeld, wat is hiervan de uitkomst?



```
sqrt(3^2+4^2)      5
(Ans-4)^Ans+1      2
```

Outline

- 1 Introductie
- 2 Hoe open je een programma?
- 3 Variabelen en Datatypes**
 - Getallen
 - Strings**
 - Overige
- 4 Basic IO
 - Prompt
 - Disp

Outline

- 1 Introductie
- 2 Hoe open je een programma?
- 3 Variabelen en Datatypes**
 - Getallen
 - Strings
 - Overige**
- 4 Basic IO
 - Prompt
 - Disp

Outline

- 1 Introductie
- 2 Hoe open je een programma?
- 3 Variabelen en Datatypes
 - Getallen
 - Strings
 - Overige
- 4 Basic IO
 - Prompt
 - Disp

Outline

- 1 Introductie
- 2 Hoe open je een programma?
- 3 Variabelen en Datatypes
 - Getallen
 - Strings
 - Overige
- 4 Basic IO
 - Prompt
 - Disp