

Voorkennis

Voorbeeld 1:

Los op: $6x + 28 = 30 - 10x$.

$$6x + 28 = 30 - 10x$$

$$\quad +10x \quad +10x$$

$$16x + 28 = 30$$

$$\quad -28 \quad -28$$

$$16x = 2$$

$$\quad :16 \quad :16$$

$$x = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$

Stappenplan:

- 1) Zorg dat alles met x links van het = teken komt te staan;
- 2) Zorg dat het losse getal rechts van het = teken komt te staan;
- 3) Zorg dat er links van het = teken alleen nog maar x staat;
- 4) Haal zo mogelijk de helen uit de breuk en vermenigvuldig de breuk zo ver mogelijk;
- 5) Laat in het eindantwoord breuken staan.

Voorkennis

Voorbeeld 2:

Los op: $5(x + 1) = 2x + 14$.

$$5(x + 1) = 2x + 14$$

$$5x + 5 = 2x + 14$$

$$\text{red } -2x \quad \text{red } -2x$$

$$3x + 5 = 14$$

$$\text{red } -5 \quad \text{red } -5$$

$$3x = 9$$

$$\text{red } :3 \quad \text{red } :3$$

$$x = 3$$

Stappenplan:

- 1) Werk de haakjes weg;
- 2) Zorg dat alles met x links van het = teken komt te staan;
- 3) Zorg dat het losse getal rechts van het = teken komt te staan;
- 4) Zorg dat er links van het = teken alleen nog maar x staat.

Voorkennis

Voorbeeld 3:

Los op: $5(x + 1) > 8x + 14$.

$$5(x + 1) > 8x + 14$$

$$5x + 5 > 8x + 14$$

$$\textcolor{red}{-8x} \quad \textcolor{red}{-8x}$$

$$-3x + 5 > 14$$

$$\textcolor{red}{-5} \quad \textcolor{red}{-5}$$

$$-3x > 9$$

$$\textcolor{red}{:-3} \quad \textcolor{red}{:-3}$$

$$x < -3$$

Stappenplan:

- 1) Werk de haakjes weg;
- 2) Zorg dat alles met x links van het $=$ teken komt te staan;
- 3) Zorg dat het losse getal rechts van het $=$ teken komt te staan;
- 4) Zorg dat er links van het $=$ teken alleen nog maar x staat;
- 5) Klap bij een deling door een negatief getal het teken om.

Leerdoel 1 (Theorie B – pagina 10):

Doel:

Je kunt de formule opstellen van een lineaire functie, die evenwijdig is met een andere lineaire functie waarvan de formule gegeven is.

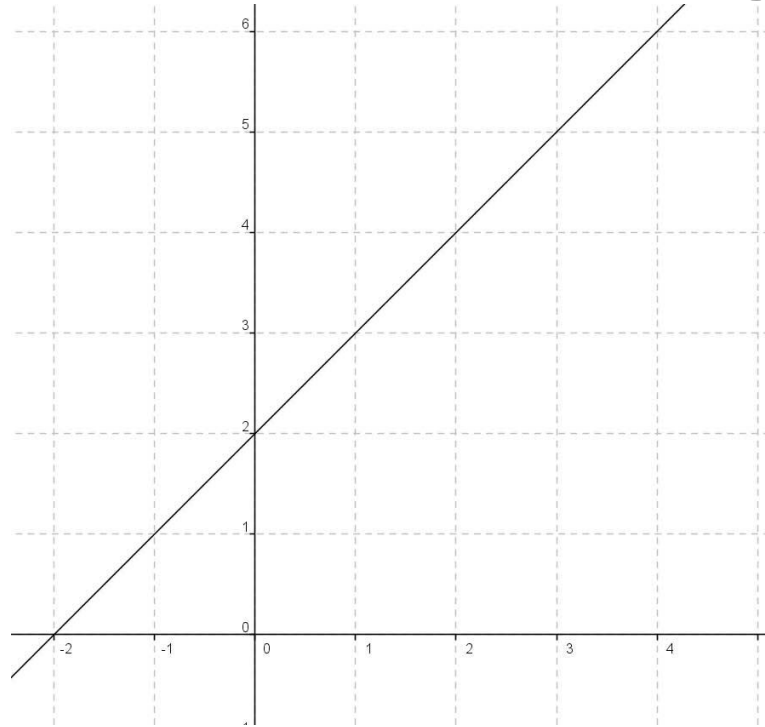
- ✓ Je kunt de formule (het functievoorschrift) opstellen van een lineaire functie;
- ✓ Je kent het begrip richtingscoëfficiënt;
- ✓ Je kent de formule van een constante functie;
- ✓ Je kent de formule van een horizontale lijn;
- ✓ Je weet dat evenwijdige lijnen dezelfde richtingscoëfficiënt hebben.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 2 t/m 7

Leerdoel 1 (Theorie B – pagina 10):



- De lijn heeft een helling (**richtingscoëfficiënt**) van 1;
- De lijn gaat in het punt (0,2) door de y-as;
- In het plaatje is de lijn $y = x + 2$ getekend.
- Omdat de grafiek een rechte lijn is, is de functie y **lineair**.
- Er is een **lineair verband** tussen x en y .

Leerdoel 1 (Theorie B – pagina 10):

Algemeen:

De lineaire functie $f(x) = ax + b$ heeft als grafiek de rechte lijn $y = ax + b$.
Van deze lijn is a de richtingscoëfficiënt en $(0, b)$ het snijpunt met de y -as.
Een richtingscoëfficiënt a betekent: 1 naar rechts en a omhoog.

Lijnen met dezelfde richtingscoëfficiënt zijn evenwijdig.

De lijn $y = b$ is de horizontale lijn door het punt $(0, b)$.
Van een **horizontale lijn** is de richtingscoëfficiënt 0.
Dit is een **constante functie**.

De lijn $x = a$ is de verticale lijn door het punt $(a, 0)$
Een verticale lijn heeft geen richtingscoëfficiënt.

De formule van een functie wordt ook het **functievoorschrift** van de functie genoemd.

Leerdoel 1 (Theorie B – pagina 10):

Voorbeeld:

k is evenwijdig aan $l : y = 8x + 5$ en gaat door $(2, 4)$.

Stel de formule op van lijn k .

Stap 1:

De richtingscoëfficiënt van de lijn k is gelijk aan 8

$$k: y = 8x + b$$

Stap 2:

Vul het punt $(2,4)$ in, in de functie van k .

$$y = 8x + b$$

$$4 = 8 \cdot 2 + b$$

$$4 = 16 + b$$

$$b = -12$$

Er geldt dus: $k: y = 8x - 12$

Leerdoel 2 (Theorie C – pagina 12/13):

Doel:

Je kunt de formules opstellen van een lineaire functie, als de coördinaten van twee punten van deze functie gegeven zijn.

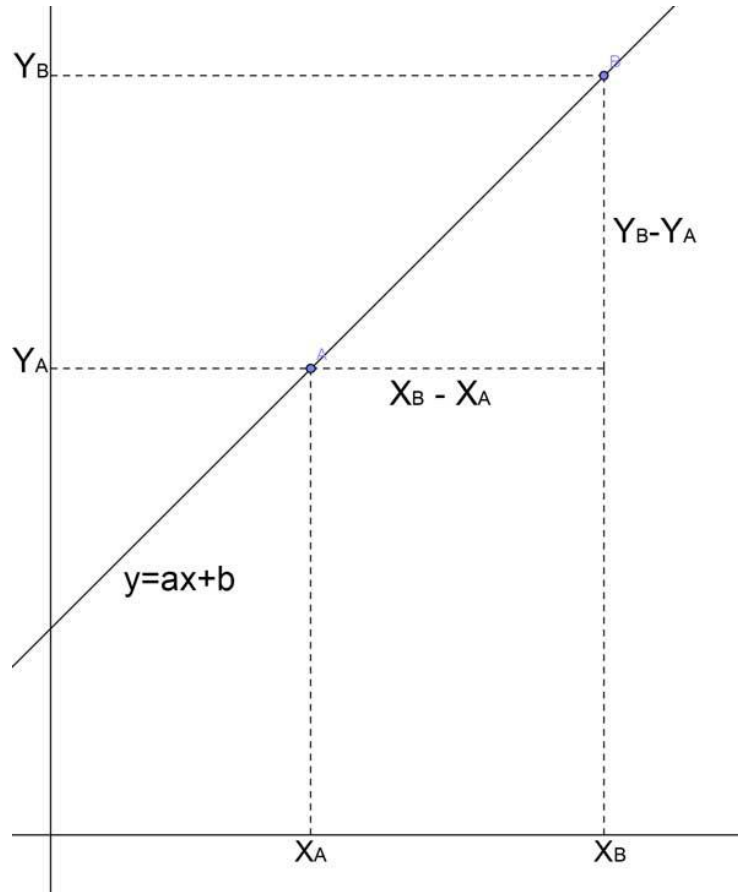
- ✓ Je kunt de richtingscoëfficiënt van een lijn door twee gegeven punten berekenen;
- ✓ Je kunt de formules van een lineaire functie opstellen waarin andere letters dan x en y gebruikt worden.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 9 t/m 13

Leerdoel 2 (Theorie C – pagina 12/13):



- y is een lineaire functie van x , want de grafiek is een rechte lijn;
- $y = ax + b$
- de richtingscoëfficiënt $a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$
- de grafiek is een lijn met helling a ;
- een helling a betekent 1 naar rechts en a omhoog;
- de grafiek is een lijn door het punt $(0, b)$.

Leerdoel 2 (Theorie C – pagina 12/13):

Voorbeeld:

$l: y = ax + b$ gaat door de punten $A(5, 3)$ en $B(8, 12)$. Stel de functie van l op.

Stap 1:

Bepaal de richtingscoëfficiënt van $l: y = ax + b$:

$$a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{12 - 3}{8 - 5} = \frac{9}{3} = 3$$

Hieruit volgt: $l: y = 3x + b$

Stap 2:

Bepaal b door één van de twee gegeven punten in te vullen:

$$y = 3x + b$$

$$12 = 3 \cdot 8 + b$$

$$12 = 24 + b$$

$$b = -12$$

$$\text{Dus: } y = 3x - 12$$

Leerdoel 3 (Theorie D – pagina 15/16):

Doel:

Je kunt de grafiek tekenen van een modulusfunctie.

✓ Je kent het begrip modulus (of absolute waarde).

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 16 t/m 18

Leerdoel 3 (Theorie D – pagina 15/16):

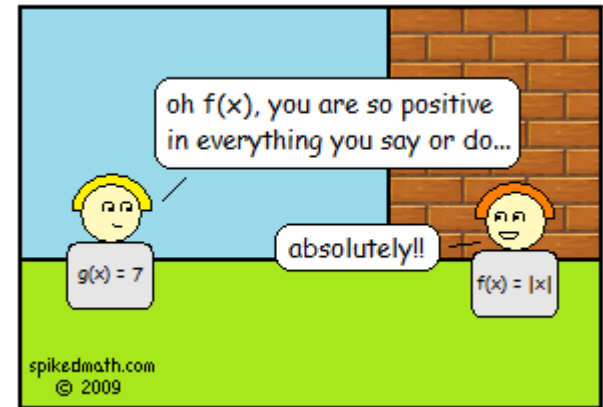
Het getal 6 heeft op een getallenlijn een afstand 6 tot het getal 0.

Het getal -6 heeft op een getallenlijn een afstand 6 tot het getal 0.

Modulus of absolute waarde = de afstand van een getal op de getallenlijn tot nul.

Let op:

- Een afstand is altijd positief;
- De notatie voor modulus of absolute waarde is $| |$



Voorbeeld 1:

$$|x| = 4$$

$$x = 4 \text{ of } x = -4$$

[Vindt getallen op de getallenlijn met een afstand 4 tot 0]

De **modulusfunctie** $f(x) = |x|$ is

x als $x \geq 0$
$-x$ als $x < 0$

Leerdoel 3 (Theorie D – pagina 15/16):

Voorbeeld 2:

Teken de grafiek van $f(x) = 4 - |3x - 2|$

Stap 1:

Bereken waar de “knik” van de grafiek zich bevindt:

$$3x - 2 = 0$$

$$3x = 2$$

$$x = \frac{2}{3}$$

De “knik” bevindt zich in het punt $(\frac{2}{3}, 4)$

Stap 2:

$$f(3) = 4 - |3 \cdot 3 - 2| = 4 - |7| = 4 - (7) = -3$$

Bij het invullen van getallen groter dan $\frac{2}{3}$ is het absoluut teken niet van belang.

Hieruit volgt:

$$f(x) = 4 - |3x - 2| = 4 - (3x - 2) = 4 - 3x + 2 = 6 - 3x \text{ als } 3x - 2 \geq 0, \text{ dus als } x \geq \frac{2}{3}$$

Leerdoel 3 (Theorie D – pagina 15/16):

Stap 3:

$$f(0) = 4 - |3 \cdot 0 - 2| = 4 - |-2| = 4 - -(-2) = 4 - 2 = 2$$

Bij het invullen van getallen kleiner dan $\frac{2}{3}$ is het absoluut teken wel van belang.

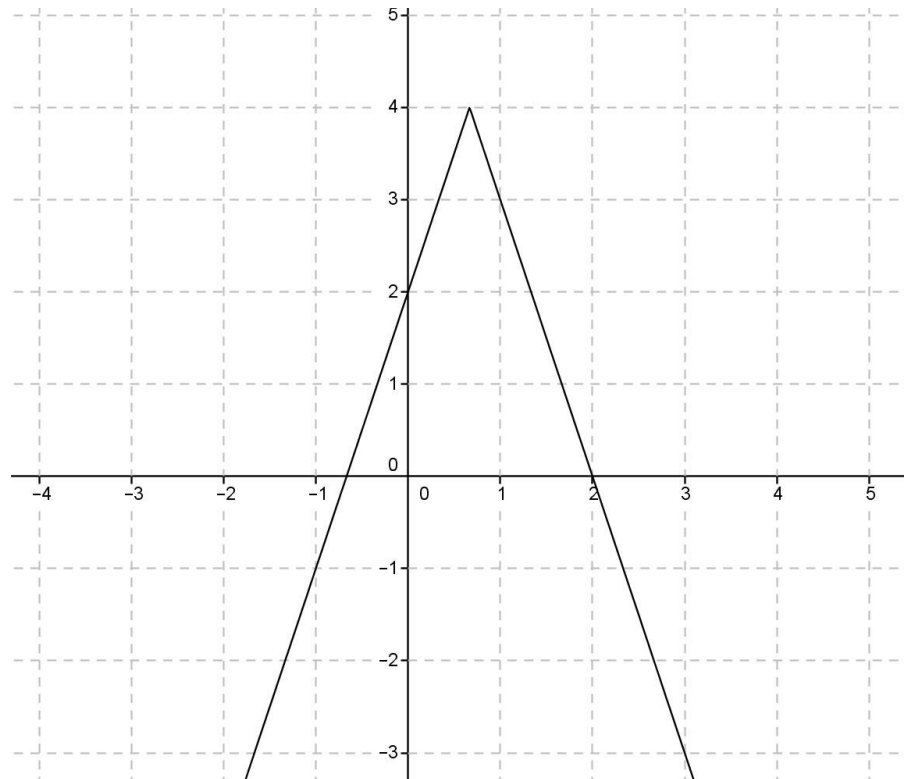
Hieruit volgt:

$$\begin{aligned} f(x) &= 4 - |3x - 2| = \\ 4 - (-3x + 2) &= \\ 4 + 3x - 2 &= 2 + 3x \end{aligned}$$

als $3x - 2 < 0$, dus als $x < \frac{2}{3}$

Stap 4:

Maak een tekening van de grafiek.



Leerdoel 4 (Theorie A – pagina 18/19):

Doel:

Je kunt de volgende soort tweedegraadsvergelijkingen oplossen:

- $ax^2 + bx = 0$;
 - $ax^2 + c = 0$;
 - $ax^2 + bx + c = 0$ waarvan het linkerlid te ontbinden is;
 - $ax^2 + bx + c = 0$ waarvan het linkerlid niet te ontbinden is.
-
- ✓ Je kunt bovenstaande vergelijkingen algebraïsch oplossen;
 - ✓ Je kunt bovenstaande vergelijkingen exact opbrengen.
 - ✓ Je weet hoeveel oplossingen een vergelijking heeft op basis van de discriminant.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 22, 25, 27

Leerdoel 4 (Theorie A – pagina 18/19):

Er zijn vijf soorten oplossingsmethoden:

1. $ax^2 + bx = 0$ (Haal de x buiten de haakjes)

Voorbeeld 1:

$$3x^2 + 6x = 0$$

$$3x(x + 2) = 0$$

$$3x = 0 \vee x + 2 = 0$$

$$x = 0 \vee x = -2$$

2. $ax^2 + c = 0$ (Herleid tot $x^2 = \text{getal}$)

Voorbeeld 2:

$$3x^2 - 6 = 0$$

$$3x^2 = 6$$

$$x^2 = 2$$

$$x = \sqrt{2} \vee x = -\sqrt{2}$$

Leerdoel 4 (Theorie A – pagina 18/19):

Er zijn vijf soorten oplossingsmethoden:

3. $ax^2 + bx + c = 0$ (Linkerlid ontbinden in factoren)

Voorbeeld 3:

$$x^2 - 6x - 7 = 0$$

$$(x + 1)(x - 7) = 0$$

$$x = -1 \vee x = 7$$

4. $ax^2 + bx + c = 0$ (Linkerlid niet te ontbinden, dan ABC-formule)

Voorbeeld 4:

$$2x^2 - 5x - 7 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4 \cdot 2 \cdot -7 = 81$$

$$x = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} \vee x = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$$

$$x = \frac{5 + \sqrt{81}}{2 \cdot 2} \vee x = \frac{5 - \sqrt{81}}{2 \cdot 2}$$

$$x = 3\frac{1}{2} \vee x = -1$$

Leerdoel 4 (Theorie A – pagina 18/19):

Er zijn vijf soorten oplossingsmethoden:

5. $ax^2 + bx + c = 0$ (Kwadraatsplitsen)

Voorbeeld 5:

$$x^2 + 10x - 15 = 0$$

$$(x + 5)^2 - 25 - 15 = 0$$

$$(x + 5)^2 - 40 = 0$$

$$(x + 5)^2 = 40$$

$$x + 5 = \sqrt{40} \quad \text{of} \quad x + 5 = -\sqrt{40}$$

$$x = -5 + \sqrt{4} \cdot \sqrt{10} \quad \text{of} \quad x = -5 - \sqrt{4} \cdot \sqrt{10}$$

$$x = -5 + 2 \cdot \sqrt{10} \quad \text{of} \quad x = -5 - 2 \cdot \sqrt{10}$$

Leerdoel 4 (Theorie A – pagina 18/19):

Let op:

1. **Algebraïsch oplossen** betekent, dat je een vergelijking stap voor stap oplost en dit opschrijft. Dus niet alleen een antwoord;
2. **Exact berekenen** betekent, dat je in het antwoord een breuk en/of wortel laat staan en dit niet afrondt;
3. Bij de *ABC*-formule volgt uit de discriminant D het aantal oplossingen:
 $D < 0 \Rightarrow$ geen oplossingen;
 $D = 0 \Rightarrow$ één oplossing;
 $D > 0 \Rightarrow$ twee oplossingen.
4. Breng bij wortels altijd een zo groot mogelijke factor voor het wortelteken.

Leerdoel 5 (Theorie B – pagina 21):

Doel:

Je kunt voor de onderstaande vergelijkingen met een parameter p berekenen wanneer deze nul, één of twee oplossingen hebben:

- $px^2 + bx + c = 0$;
- $ax^2 + px + c = 0$;
- $ax^2 + bx + p = 0$;

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 30 t/m 34, 36, 37

Leerdoel 5 (Theorie B – pagina 21):

Voorbeeld:

In de vergelijking: $x^2 - 6x + p = 0$ is de letter p een **parameter**.

Deze parameter kan elke mogelijke waarde hebben.

Wanneer p gelijk is aan 7 wordt de vergelijking: $x^2 - 6x + 7 = 0$

Oplossen van de vergelijking $x^2 - 6x + p = 0$ geeft:

$$x^2 - 6x + p = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = (-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot p = 36 - 4p$$

Er zijn twee oplossingen bij $D > 0$:

$$36 - 4p > 0$$

$$-4p > -36$$

$$p < 9$$

Er is één oplossing bij $D = 0$:

$$36 - 4p = 0$$

$$p = 9$$

Er is geen oplossing bij $D < 0$:

$$36 - 4p < 0$$

$$p > 9$$

Leerdoel 6 (Theorie A – pagina 25):

Doel:

Je kunt de extreme waarde van een tweedegraadsfunctie (kwadratische functie) berekenen.

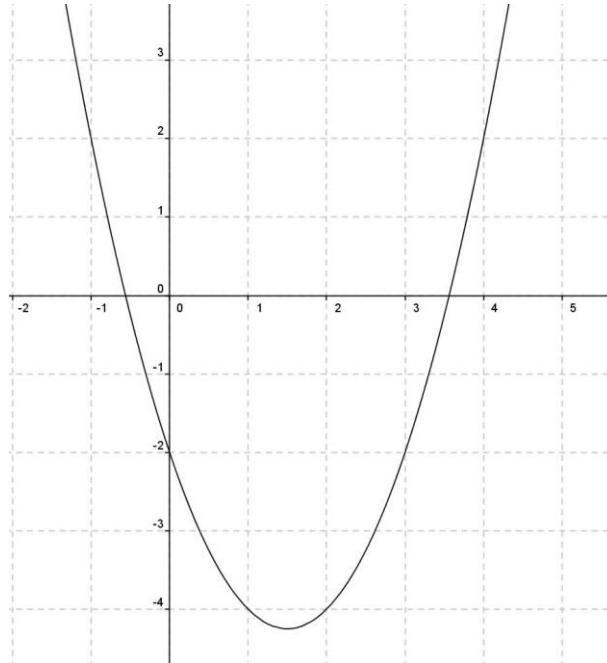
- Je weet wanneer een tweedegraadsfunctie een maximum respectievelijk minimum heeft.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 40 en 41

Leerdoel 6 (Theorie A – pagina 25):



- Dit is de grafiek van de **tweedegraadsfunctie** / **kwadratische functie**:
 $y = x^2 - 3x - 2$;
- De functie heeft een **top (minimum)** in het punt (1,5; -4,25);
- De grafiek van deze functie is een dalparabool.

Leerdoel 6 (Theorie A – pagina 25):

Algemeen:

De functie $ax^2 + bx + c$ met $a \neq 0$ is een **kwadratische functie**;

Als $a > 0$ dan is de grafiek een **dalparabool**;

Als $a < 0$ dan is de grafiek een **bergparabool**;

Een dalparabool heeft een **minimum**;

Een bergparabool heeft een **maximum**;

De minima en maxima van een functie heten **extreme waarden/extremen**.

De formule van de verticale lijn door het punt $(a, 0)$ is $x = a$;

Alle punten op deze lijn hebben x -coördinaat a .

De x -coördinaat van de top van een tweedegraadsfunctie kun je

berekenen met: $x_{top} = -\frac{b}{2a}$

Leerdoel 6 (Theorie A – pagina 25):

Voorbeeld:

Gegeven is de functie $f(x) = -x^2 - 4x + 5$

Bereken de coördinaten van de top.

Stap 1:

Noteer de waarden voor a , b en c .

$$a = -1, b = -4 \text{ en } c = 5$$

Stap 2:

$a < 0$, de grafiek van de functie is een bergparabool. De top is een maximum.

Stap 3:

Bereken de x-coördinaat van de top met de formule: $x_{top} = -\frac{b}{2a}$

$$x_{top} = -\frac{b}{2a} = -\frac{-4}{2 \cdot -1} = -\frac{-4}{-2} = -2$$

Leerdoel 6 (Theorie A – pagina 25):

Voorbeeld:

Gegeven is de functie $f(x) = -x^2 - 4x + 5$

Bereken de coördinaten van de top.

Stap 4:

Bereken de y -coördinaat van de top.

$$y_{top} = -x^2 - 4x + 5 \quad x_{top} = -2 \text{ invullen}$$

$$y_{top} = -(-2)^2 - 4 \cdot -2 + 5$$

$$y_{top} = -4 + 8 + 5$$

$$y_{top} = 9$$

Stap 5:

De **coördinaten van de top** (een maximum) zijn gelijk aan **$(-2, 9)$**

Leerdoel 7 (Theorie B – pagina 26/27):

Doel:

Je kunt op een gegeven domein het bereik van een tweedegraadsfunctie berekenen.

- Je kent de begrippen domein en bereik;
- Je kent de verschillende soorten intervallen.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 43 t/m 45

Leerdoel 7 (Theorie B – pagina 26/27):

$[0, 1]$ is een **gesloten interval**. 0 en 1 zitten in dit interval;
 $(0, 1)$ is een **open interval**. 0 en 1 zitten **niet** in dit interval;
 $[0, 1)$ is een **half open interval**. 0 zit er wel in en 1 niet.
 $[0, \rightarrow)$ en $(\leftarrow, 0]$ zijn **oneindig grote intervallen**.

Het interval $(\leftarrow, \rightarrow)$ wordt genoteerd als $\mathbb{R}$

Dit is de verzameling van de **reële getallen**.



Leerdoel 7 (Theorie B – pagina 26/27):

Voorbeeld:

Gegeven is de functie $f(x) = x^2 - 3x - 2$ op het interval $[0, 4]$;

- Het **domein** van deze functie is $[0, 4]$.
- Het domein bestaat uit alle x -waarden, die je in kunt vullen [alle **originelen**];
- Het bereik bestaat uit alle mogelijk uitkomsten, dus alle y -waarden [alle **functiewaarden**].

Leerdoel 7 (Theorie B – pagina 26/27):

Gegeven is de functie $f(x) = x^2 - 3x - 2$ op het interval $[0, 4]$. Bereken het bereik van deze functie.

Stap 1:

Bereken de begin- en eindwaarden van de functie:

$$f(0) = -2 \text{ en } f(4) = 2;$$

Stap 2:

Bereken de coördinaten van de top van de functie:

$$x_{top} = 1,5 \text{ en } f(1,5) = -4,25$$

Stap 3:

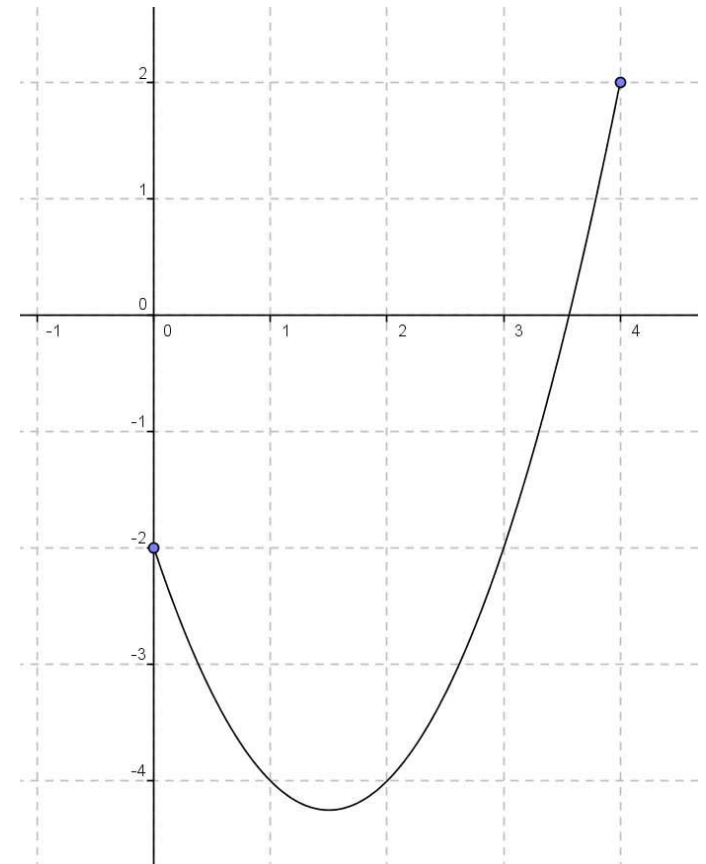
Maak een schets van de functie:

Stap 4:

Geef het antwoord:

Op het domein $[0, 4]$ zijn de getallen van -4,25 tot 2 mogelijke uitkomsten van $f(x)$.

Er geldt nu: $B_f = [-4,25; 2];$



Leerdoel 8 (Theorie C – pagina 29/30):

Doel:

Je kunt de onderstaande berekeningen uitvoeren met een inverse functie.

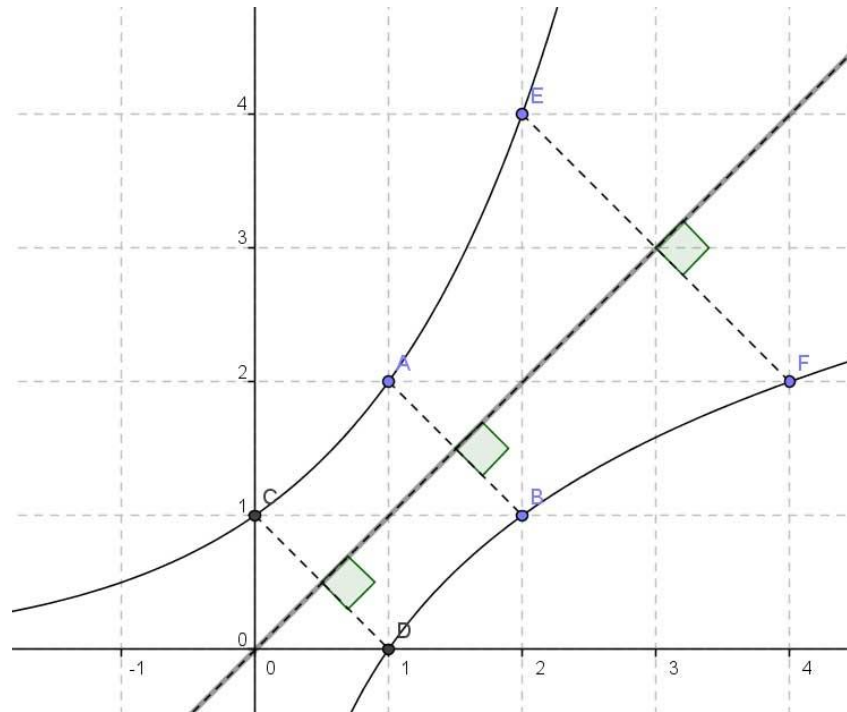
- Je kent het begrip inverse functie;
- Je kunt het functievoorschrift van f^{inv} opstellen, als de formule van f gegeven is en f een eerstegraadsfunctie is;
- Je kunt de grafiek van f^{inv} tekenen, als de formule van f gegeven is en f een tweedegraadsfunctie is.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 47 t/m 49

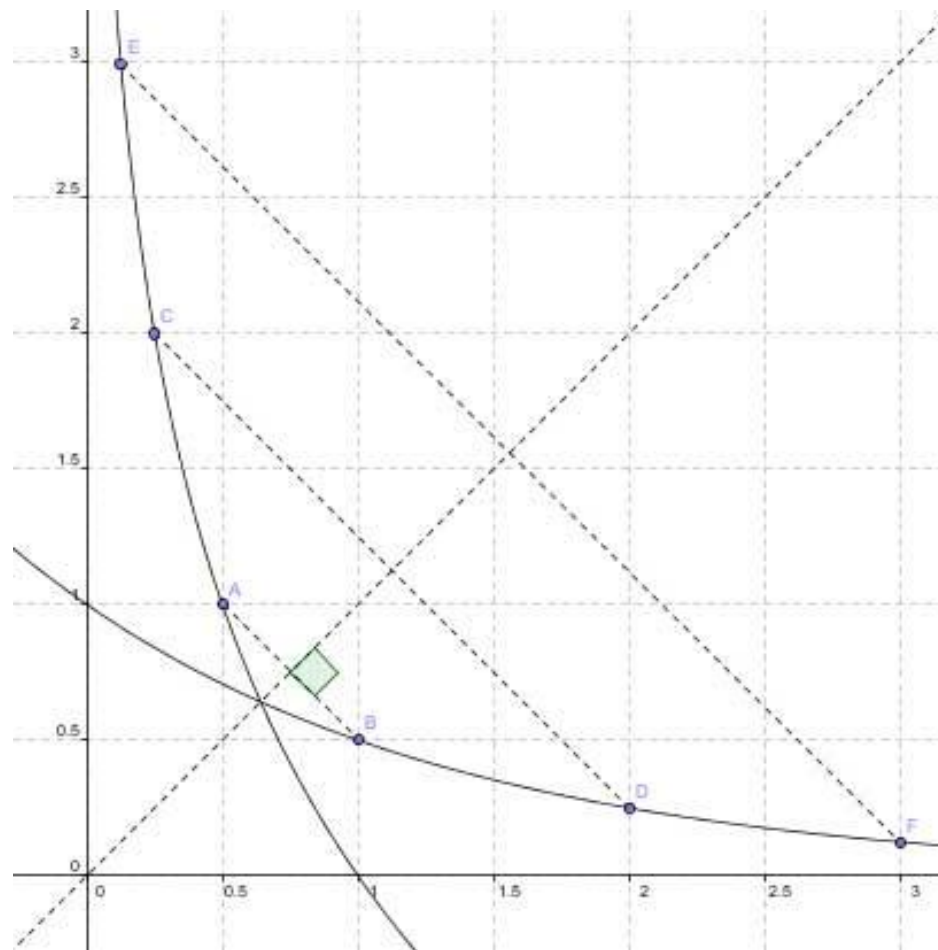
Leerdoel 8 (Theorie C – pagina 29/30):



Functies f en g met de eigenschap dat hun grafieken elkaars spiegelbeeld zijn in de lijn $y = x$ zijn elkaars inverse.

Notatie $g = f^{inv}$ en $f = g^{inv}$.

Leerdoel 8 (Theorie C – pagina 29/30):



Ook de grafieken van deze twee functies zijn elkaars spiegelbeeld in de lijn $y = x$.

Leerdoel 8 (Theorie C – pagina 29/30):

Gegeven is de functie $f(x) = 0,4x^2 - 2,8x + 2$

Bereken de kleinste waarde van a waarvoor de functie f met $D_f = [a, \rightarrow)$ een inverse functie heeft en teken in één figuur voor deze waarde van a de grafieken van f en f^{inv} .

Stap 1:

Bereken de x-coördinaat van de top van de grafiek om a te berekenen.

$$x_{top} = -\frac{b}{2a} = -\frac{-2,8}{2 \cdot 0,4} = 3,5$$

$$a = 3,5$$

Stap 2:

Bereken een aantal waarden van de grafiek van $f(x)$.

x	3,5	5	7	9
$f(x)$	-2,9	-2	2	9,2

Leerdoel 8 (Theorie C – pagina 29/30):

Gegeven is de functie $f(x) = 0,4x^2 - 2,8x + 2$

Bereken de kleinste waarde van a waarvoor de functie f met $D_f = [a, \rightarrow)$ een inverse functie heeft en teken in één figuur voor deze waarde van a de grafieken van f en f^{inv} .

Stap 3:

De waarden van $f^{inv}(x)$ kun je vinden door de tabel “om te draaien”

x	-2,9	-2	2	9,2
$f^{inv}(x)$	3,5	5	7	9

De functie $f^{inv}(x)$ is nu gedefinieerd op het interval $[-2.9, \rightarrow)$.

Stap 4:

Een tekening van de beide functies.

Leerdoel 9 (Theorie A – pagina 32/33):

Doel:

Je kunt voor een tweedegraadsfunctie met parameter berekenen voor welke waarde(n) van de parameter deze functie:

- een negatieve of positieve extreme waarde heeft;
- de top van de grafiek van deze functie de x-as of een andere lijn raakt.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 51, 53, 54

Leerdoel 9 (Theorie A – pagina 32/33):

Voorbeeld:

Gegeven is de functie $y = x^2 + 5x + p$ met $p =$ onbekende parameter (getal).
Voor welke p 's heeft deze functie een negatief minimum?

Stap 1:

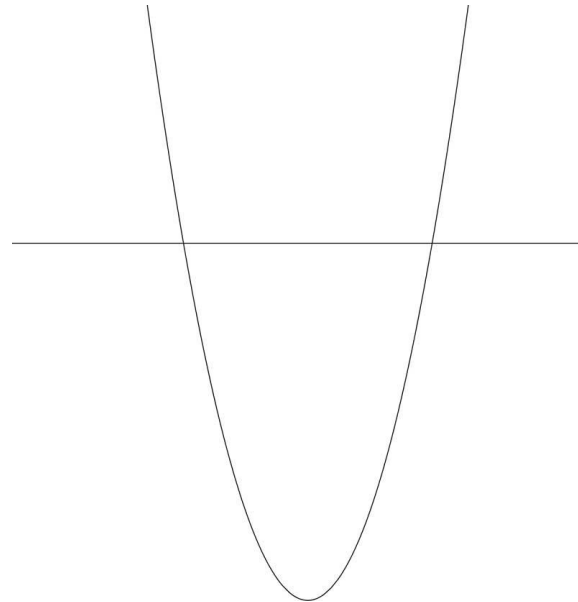
Omdat $a > 0$ is, is de gegeven functie een **dalparabool**.

Stap 2:

Wanneer het minimum negatief is,
moet de functie twee snijpunten met
de x -as hebben.

Oplossen van $x^2 + 5x + p = 0$ moet
dus twee oplossingen geven.

Als deze vergelijking twee oplossingen
heeft, geldt er $D > 0$.



Leerdoel 9 (Theorie A – pagina 32/33):

Voorbeeld:

Gegeven is de functie $y = x^2 + 5x + p$ met $p =$ onbekende parameter (getal).
Voor welke p 's heeft deze functie een negatief minimum?

Stap 3:

Bereken voor welke waarden van p de discriminant groter dan nul is (en de functie dus een negatief minimum heeft).

$$D > 0$$

$$5^2 - 4 \cdot 1 \cdot p > 0$$

$$25 - 4p > 0$$

$$-4p > -25$$

$$p < \frac{25}{4}$$

Dus bij $p < \frac{25}{4}$ heeft deze functie een negatief minimum.

Leerdoel 10 (Theorie B – pagina 34):

Doel:

Je kunt voor een tweedegraadsfunctie met parameter berekenen voor welke waarde(n) van de parameter deze functie een bepaalde extreme waarde heeft.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 56 t/m 59

Leerdoel 10 (Theorie B – pagina 34):

Voorbeeld:

Gegeven is de functie $f(x) = 3x^2 + px + 2$ met als minimum 2.

Bereken p algebraïsch.

Stap 1:

Bereken x_{top}

$$x_{top} = -\frac{b}{2a} = -\frac{p}{2 \cdot 3} = -\frac{p}{6}$$

Stap 2: Er geldt $y_{top} = f(x_{top}) = 2$

Leerdoel 10 (Theorie B – pagina 34):

Voorbeeld:

Gegeven is de functie $f(x) = 3x^2 + px + 2$ met als minimum 2.

Bereken p algebraïsch.

Stap 2:

Er geldt $y_{top} = f(x_{top}) = 2$

$$y_{top} = 3 \cdot \left(-\frac{p}{6}\right)^2 + p \cdot \left(-\frac{p}{6}\right) + 2 = 2$$

$$3 \cdot \frac{p^2}{36} - \frac{p^2}{6} + 2 = 2$$

$$\frac{3p^2}{36} - \frac{p^2}{6} = 0$$

$$\frac{1}{12}p^2 - \frac{1}{6}p^2 = 0$$

$$-\frac{1}{6}p^2 = 0$$

$$p = 0$$

De functie wordt nu: $f(x) = 3x^2 + 2$

Leerdoel 11 (Theorie C – pagina 35/36):

Doel:

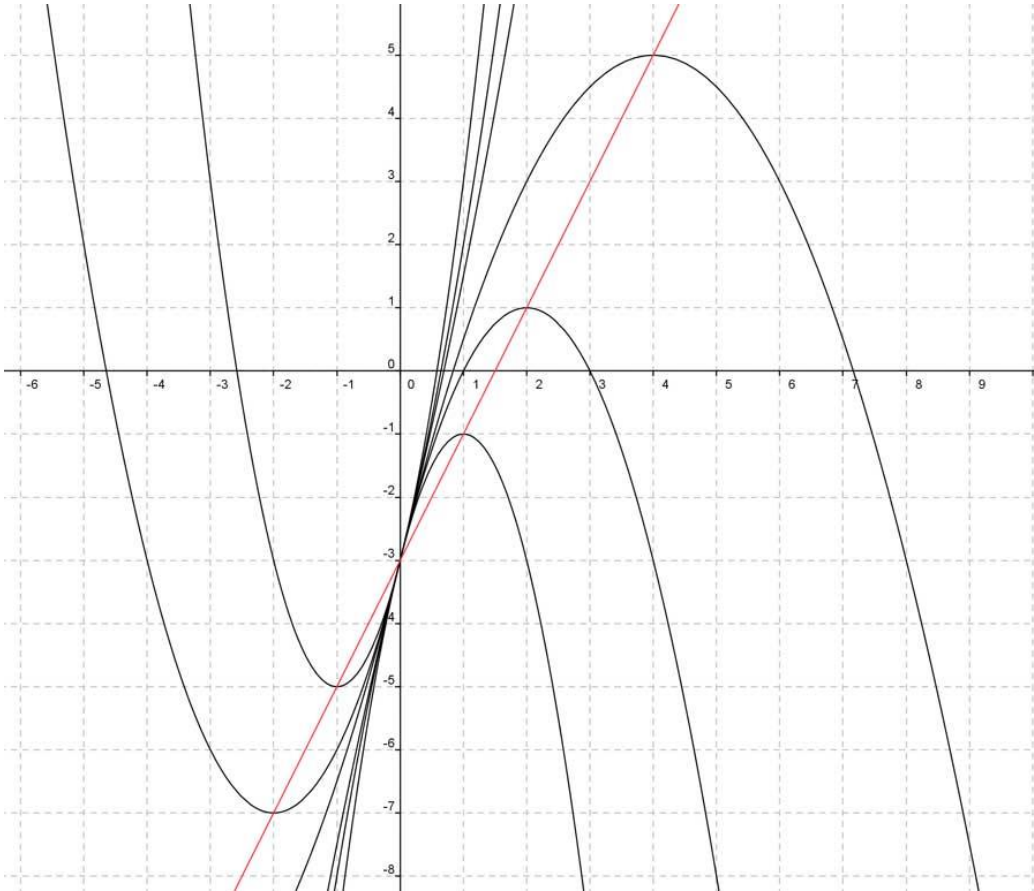
Je kunt voor de tweedegraadsfuncties f_p met parameter p de formule van de kromme opstellen waarop de toppen van de grafieken van f_p liggen.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 56 t/m 59

Leerdoel 11 (Theorie C – pagina 35/36):



Voorbeeld:

Hiernaast is voor verschillende waarden van p de functie $y_p = px^2 + 4x - 3$ getekend.

In dit geval liggen alle toppen
Op de rode lijn.

Leerdoel 11 (Theorie C – pagina 35/36):

Voorbeeld:

Gegeven zijn de functies $f_p(x) = px^2 + 4x - 3$.

Stel de formule op van de kromme waarop alle toppen van de grafieken van f_p liggen.

Stap 1:

Bereken x_{top} :

$$x_{top} = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2p} = -\frac{2}{p}$$

Stap 2:

Schrijf p als functie van x :

$$p \cdot x_{top} = -2$$

$$p = \frac{-2}{x_{top}}$$

Leerdoel 11 (Theorie C – pagina 35/36):

Voorbeeld:

Gegeven zijn de functies $f_p(x) = px^2 + 4x - 3$.

Stel de formule op van de kromme waarop alle toppen van de grafieken van f_p liggen.

Stap 3:

Vul p in de functies $f_p(x)$ in:

$$\begin{aligned} y_{top} &= f_p(x) = px_{top}^2 + 4x_{top} - 3 \\ &= \frac{-2}{x_{top}} \cdot x_{top}^2 + 4x_{top} - 3 \\ &= -2x_{top} + 4x_{top} - 3 = 2x_{top} - 3 \end{aligned}$$

Alle toppen van $f_p(x) = px^2 + 4x - 3$ liggen op de lijn $y = 2x - 3$

Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Doel:

Je kunt met de specifieke functies van de grafische rekenmachine voor een gegeven functie

- de tabel maken met de punten van de functie;
- de grafiek plotten van de functie;
- voor een gegeven x-waarde, de bijbehorende y-waarde berekenen;
- de snijpunten met de x-as berekenen;
- de snijpunten met een andere functie berekenen;
- de extreme waarden berekenen.

Je kunt bij een opgave herkennen wanneer je de GR voor bovenstaande berekeningen wel of niet mag gebruiken.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 65, 66, 67, 69, 70

Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Herhaling:

Algebraïsch oplossen = Los de vergelijking stap voor stap op. De oplossingen moeten soms afgerond worden;

Exact oplossen = Los de vergelijking stap voor stap op. De oplossingen mag niet afgerond worden;

Los op, bereken de oplossingen = De vergelijking mag nu met de GR opgelost worden. De oplossing mag afgerond worden.

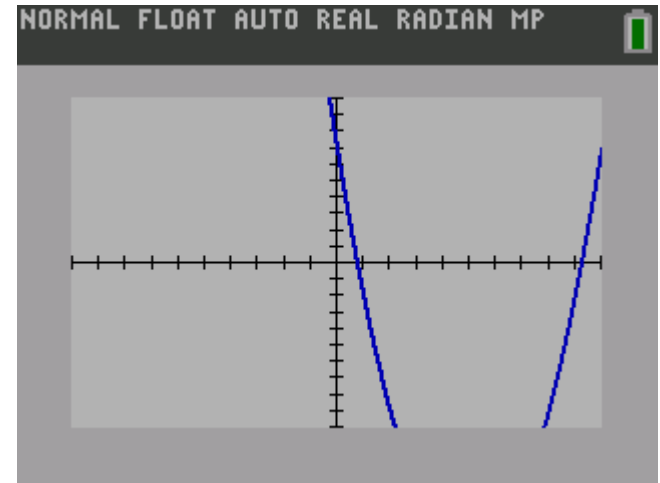
Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Voorbeeld 1:

Plot de grafiek van $x^2 - 10x + 7$ op je GR

Stap 2:

Maak een schets van de grafiek met behulp van de GR: GRAPH



Let op:

- Je ziet nu dat de grafiek niet mooi op het scherm staat, het minimum van de grafiek is namelijk niet te zien.

Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Voorbeeld 1:

Plot de grafiek van $x^2 - 10x + 7$ op je GR

Stap 3:

Stel het venster van de GR in:

WINDOW | Xmin = -2 | Ymin = -20 |

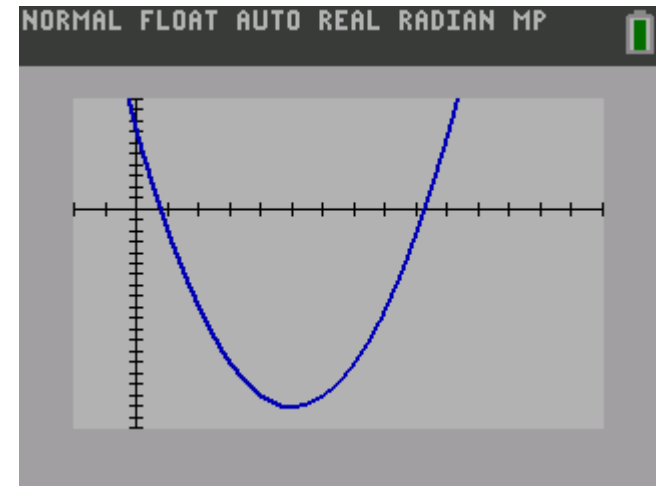
Xmax = 15 | Ymax = 10

De x-as op je rekenmachine loopt van Xmin tot Xmax;

De y-as op je rekenmachine loopt van Ymin tot Ymax.

```
NORMAL FLOAT AUTO REAL Radian MP
FREE TRACE VALUES

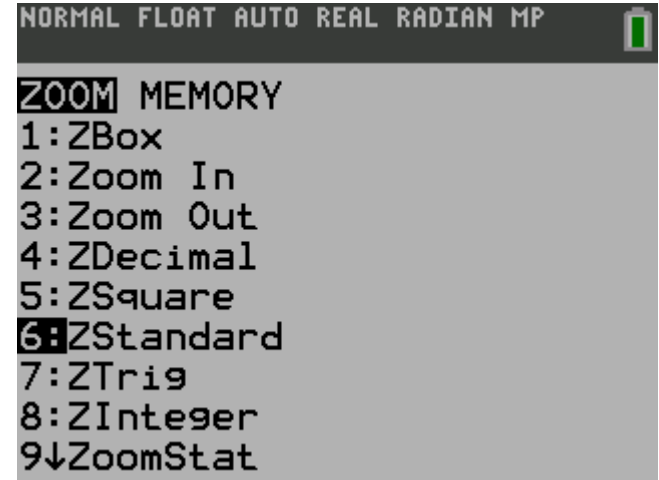
WINDOW
Xmin=-2
Xmax=15
Xscl=1
Ymin=-20
Ymax=10
Yscl=1
Xres=1
ΔX=.06439393939393
TraceStep=.12878787878788
```



Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Voorbeeld 1:

Plot de grafiek van $x^2 - 10x + 7$ op je GR



Let op:

- Voor de – voor het cijfer 2 gebruik je de toets met (-);
- Voor een rekenkundige – gebruik je de normale min-toets;
- Via ZOOM | 6: Zstandard zet je de assen weer terug naar hun standaardwaarden: $X_{min} = -10$, $X_{max} = 10$, $Y_{min} = -10$, $Y_{max} = 10$.

Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Voorbeeld 2:

Bereken de waarde van $f(3)$ bij de functie van $x^2 - 10x + 7$ op je GR

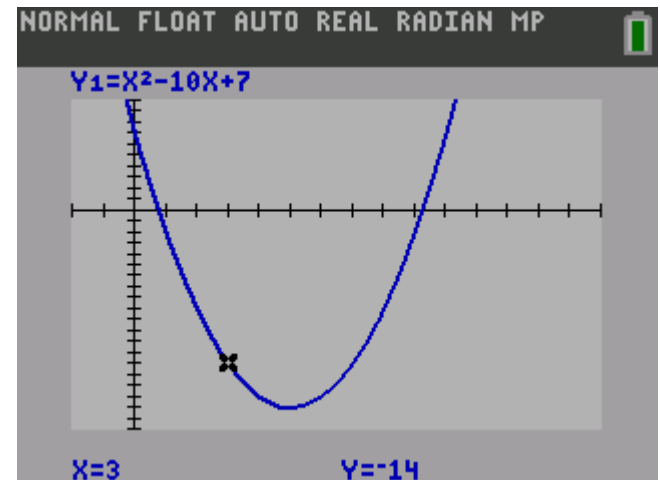
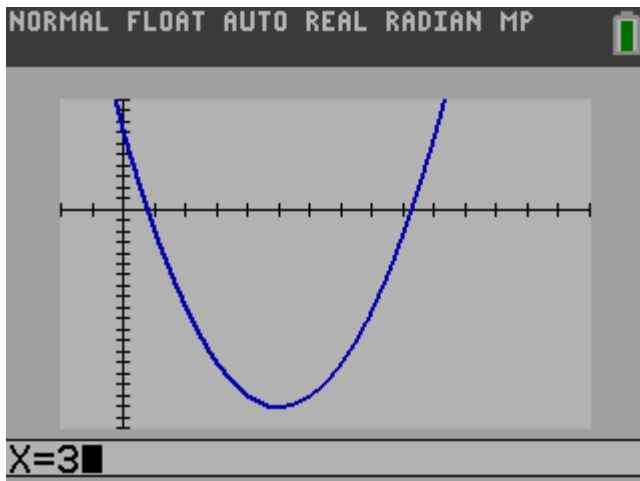
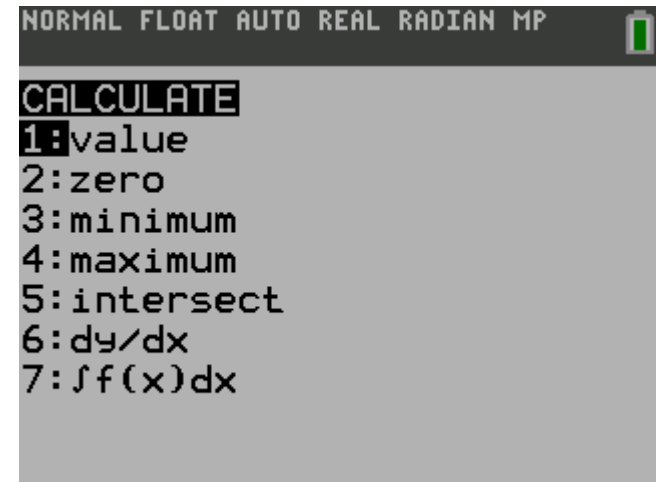
Stap 1:

2ND | TRACE | 1: VALUE | ENTER

Stap 2:

In het scherm verschijnt nu X =

Vul 3 in en druk op ENTER. Je krijgt nu de oplossing **-14** te zien.



Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Voorbeeld 3:

Maak een tabel van de functie van $x^2 - 10x + 7$ met startwaarde -4 en stapgrootte 0,5.

Stap 1:

2ND | WINDOW

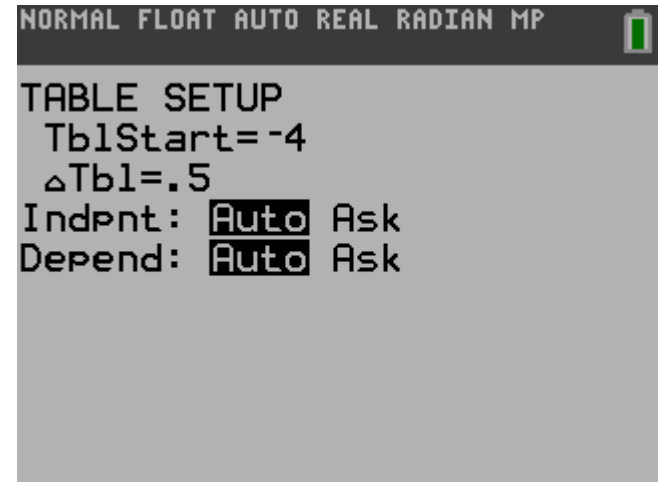
TblStart is de startwaarde van de tabel.
Vul hier -4 in.

ΔTbl is de stapgrootte. Vul hier 0.5 in.

Stap 2:

2ND | GRAPH geeft nu de tabel weer.

Met behulp van de cursor toetsen kun je nu door de tabel lopen.



The screen displays a table of values for the function $y = x^2 - 10x + 7$. The top status bar shows 'NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP' and a battery icon. Below the status bar, it says 'PRESS + FOR ΔTbl '. The table has two columns: X and Y1. The X values range from -4 to 1 in increments of 0.5. The Y1 values are calculated for each X value. The cursor is currently on the first row (X=-4, Y1=63). Below the table, it says 'X= -4'.

X	Y1				
-4	63				
-3.5	54.25				
-3	46				
-2.5	38.25				
-2	31				
-1.5	24.25				
-1	18				
-.5	12.25				
0	7				
.5	2.25				
1	-2				

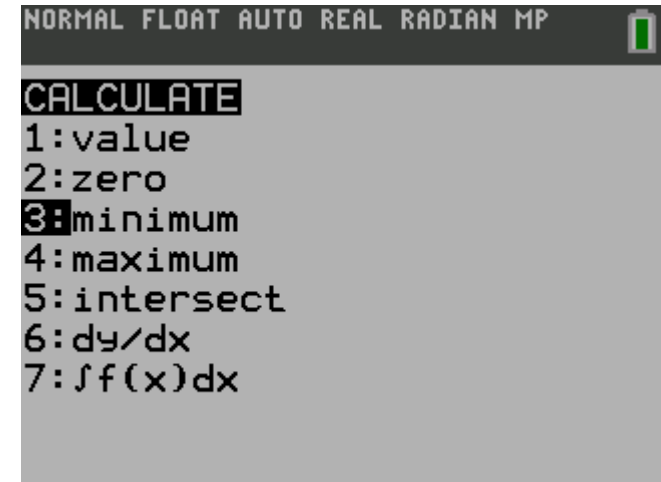
Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Voorbeeld 4:

Bereken het minimum van de functie van $x^2 - 10x + 7$ met de GR.

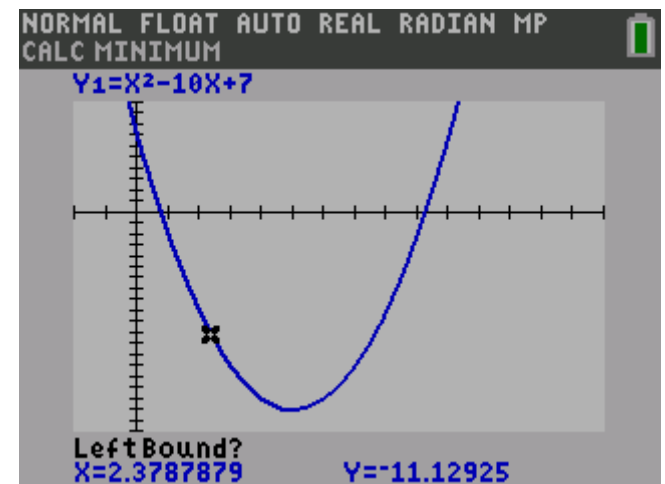
Stap 1:

2ND | TRACE | **3:MINIMUM** | ENTER



Stap 2:

Op het scherm verschijnt “Left Bound?”
Zet het knipperende kruisje links van het minimum
en druk op ENTER;



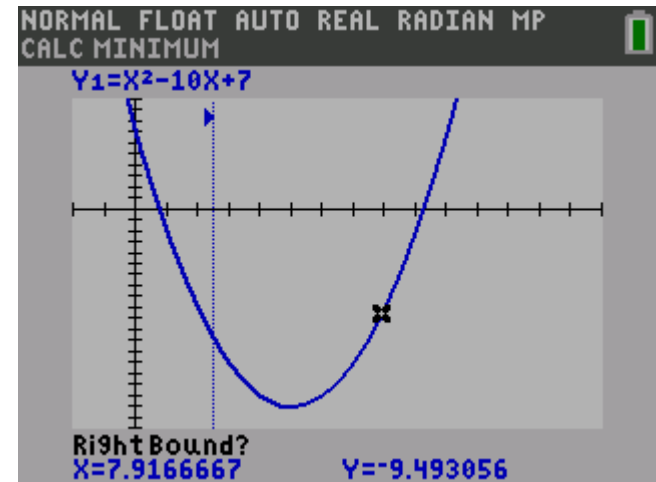
Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Voorbeeld 4:

Bereken het minimum van de functie van $x^2 - 10x + 7$ met de GR.

Stap 3:

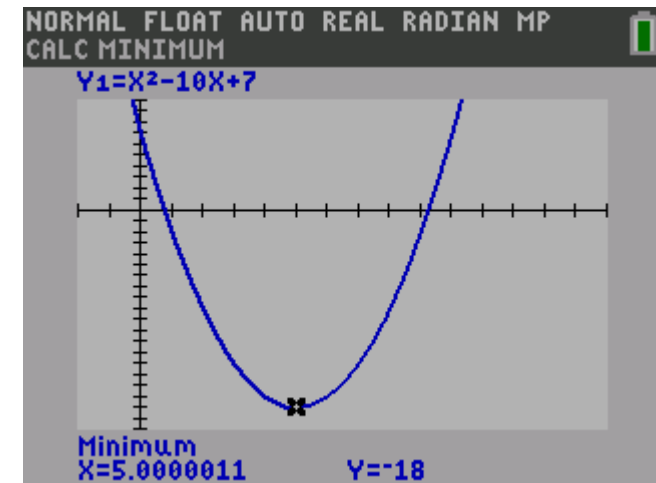
Op het scherm verschijnt “Right Bound?”
Waar je “Left Bound” hebt geselecteerd zie je nu een gestippelde verticale lijn.



Zet het knipperende kruisje rechts van het minimum en druk op ENTER;

Stap 4:

Op het scherm verschijnt “Guess?”
Drukken op ENTER geeft de uitkomst $X = 5$ en $Y = -18$.



Let op:

Het bepalen van een maximum gaat op dezelfde manier.
Alleen gebruik je dan: 2ND | TRACE | 4: MAXIMUM

Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Voorbeeld 5:

Los de vergelijking: $x^4 - 5x^3 + 5x^2 + 5x - 6 = 0$ op.

Stap 1:

Vul de functie in, in de GR:

$$Y = | Y1 = X^4 - 5X^3 + 5X^2 + 5X - 6$$

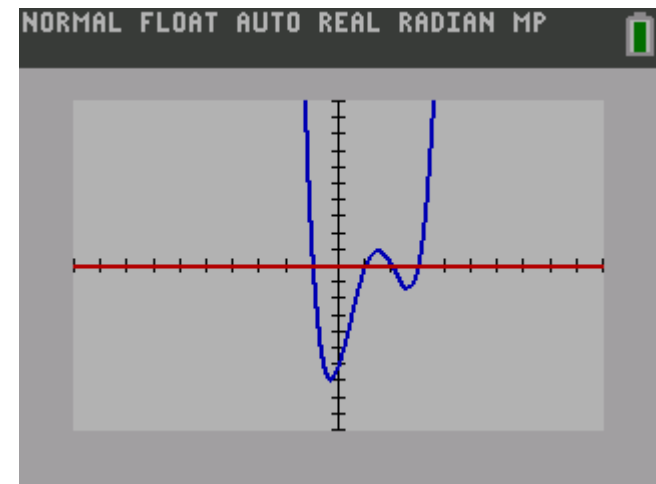
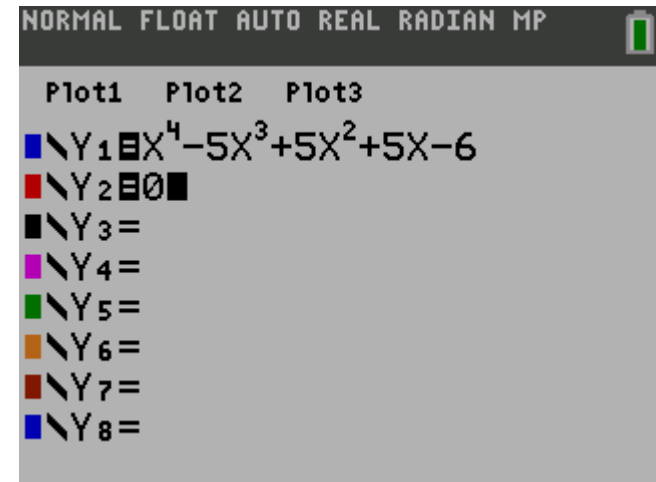
Stap 2:

Stel het venster van de GR in:

WINDOW | Xmin = -10 | Ymin = -10 |
Xmax = 10 | Ymax = 10

Stap 3:

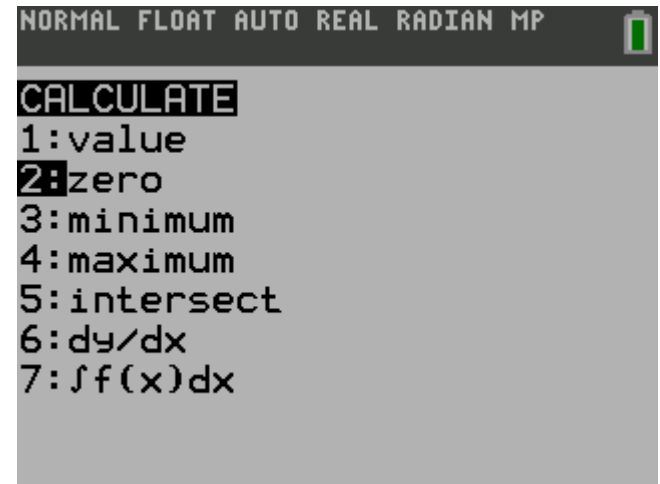
Teken de grafiek met de GR: GRAPH



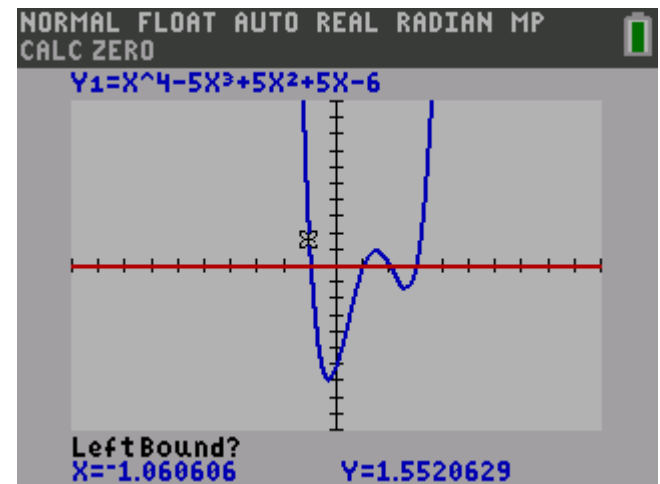
Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Stap 4:

- Bepaal de nulpunten van de functie:
| 2ND TRACE | **2:ZERO** | ENTER



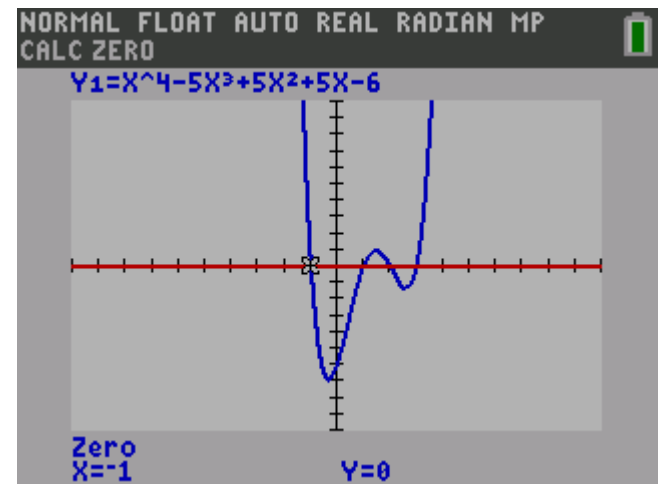
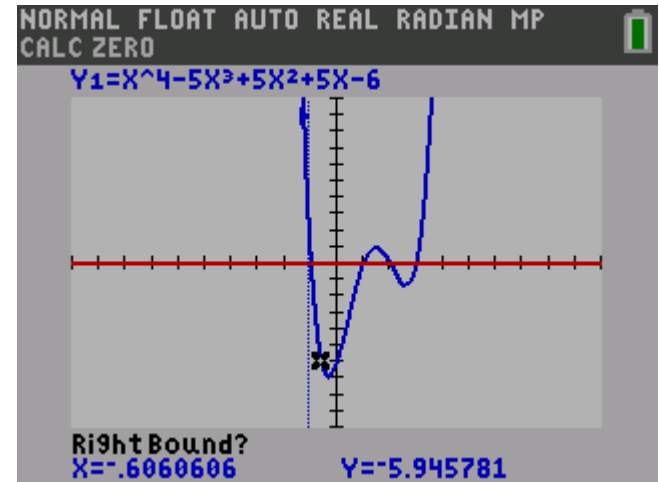
- Op het scherm verschijnt “Left Bound?”
Zet het knipperende kruisje links van een snijpunt met de x-as en druk op ENTER.
Waar je “Left Bound” hebt geselecteerd zie je nu een gestippelde verticale lijn.



Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Stap 4:

- Bepaal de nulpunten van de functie:
| 2ND TRACE | 2:ZERO | ENTER
- Op het scherm verschijnt “Right Bound?”
Zet het knipperende kruisje rechts van hetzelfde snijpunt met de x-as en druk op ENTER;
- Op het scherm verschijnt “Guess?”
Drukken op ENTER geeft de uitkomst $X = -1$.
- Dit nog drie keer herhalen geeft de overige uitkomsten $X = 1$ en $X = 2$ en $X = 3$



Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Voorbeeld 6:

Los de vergelijking: $0.5x^3 - 2x^2 - 4x + 8 = -0.5x^3 + 2x^2 - 8$

Stap 1:

Vul de functies in, in de GR:

$$Y = | Y1 = 0.5X^3 - 2X^2 - 4X + 8$$

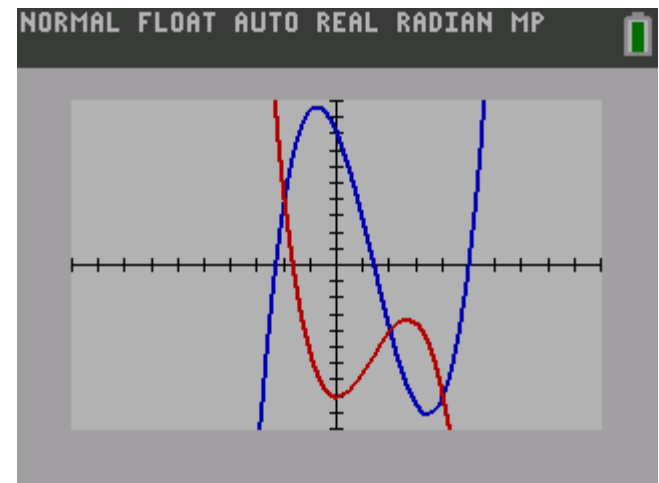
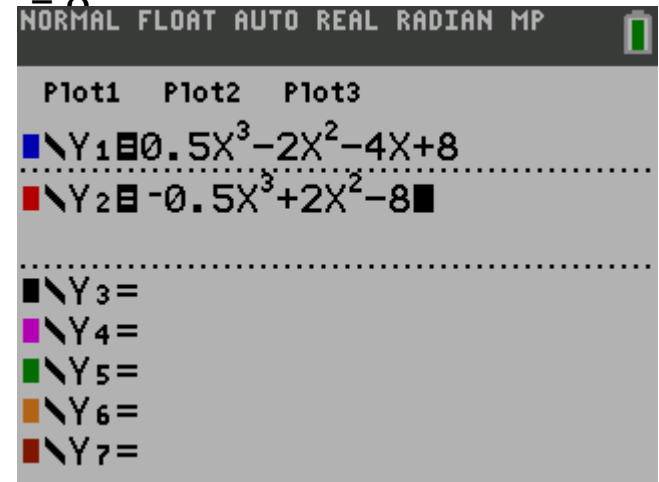
$$Y = | Y2 = -0.5X^3 + 2X^2 - 8$$

Let op:

- De toets met de min aan de rechterkant gebruik je voor een min in een berekening;
- De toets met (-) onder de drie gebruik je voor een min, die voor een getal staat, maar niet in een berekening.

Stap 2:

Teken de grafiek met de GR: GRAPH



Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Voorbeeld 6:

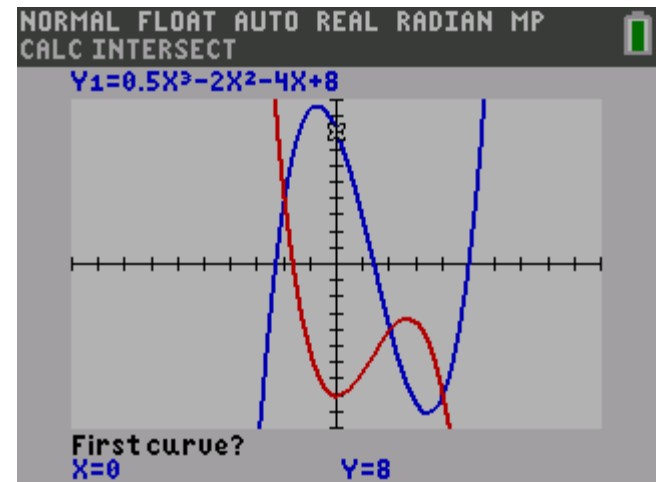
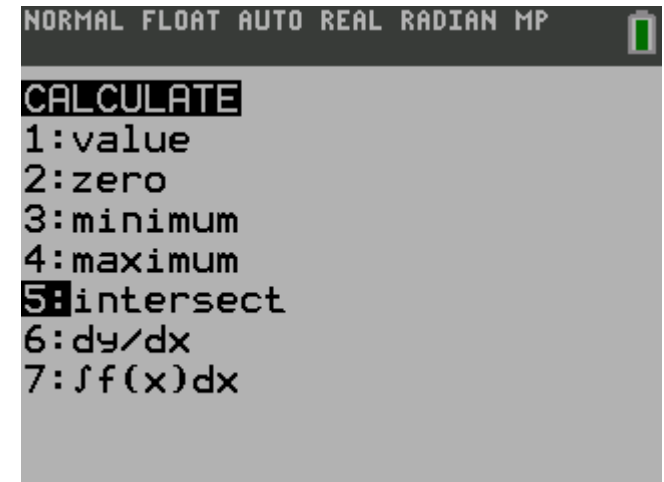
Los de vergelijking: $0.5x^3 - 2x^2 - 4x + 8 = -0.5x^3 + 2x^2 - 8$

Stap 3:

- Bepaal de snijpunten van de functies:

| 2ND TRACE | **5:INTERSECT** | ENTER

- Op het scherm verschijnt “First Curve?”
Controleer of het knipperende kruisje
op grafiek Y1 staat en druk op ENTER;



Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Voorbeeld 6:

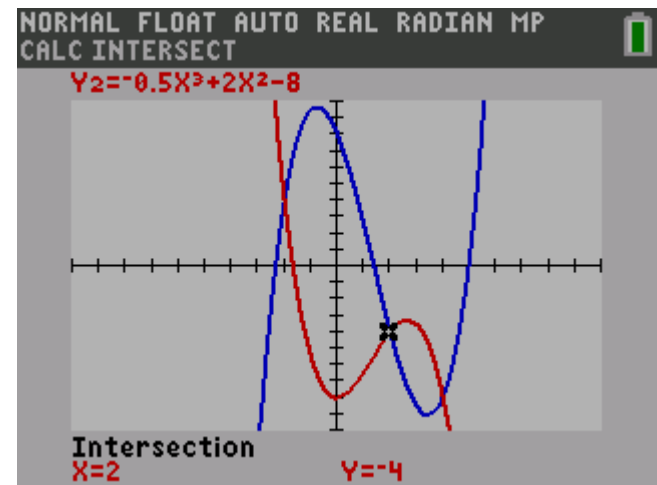
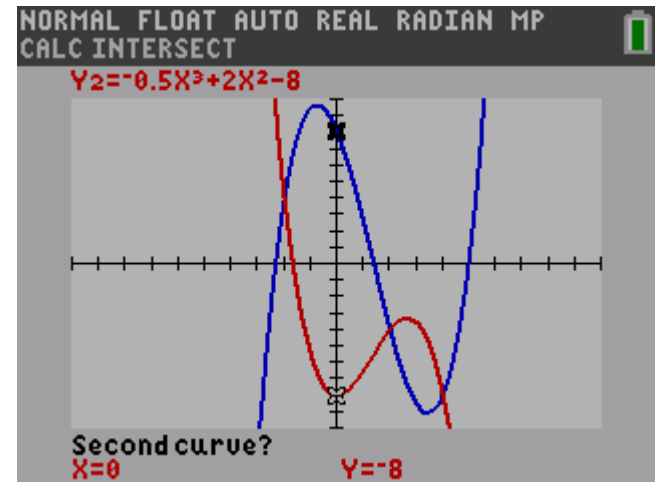
Los de vergelijking: $0.5x^3 - 2x^2 - 4x + 8 = -0.5x^3 + 2x^2 - 8$

Stap 3:

- Op het scherm verschijnt “Second Curve?”
Controleer of het knipperende kruisje op grafiek Y2 staat en druk op ENTER.
- Op het scherm verschijnt “Guess?”
Druk op ENTER en het snijpunt $(-2, 4)$ verschijnt.

Let op:

De GR rekent het snijpunt uit waar het knipperende kruisje het dichtste bij is. De snijpunten $(2, -4)$ en $(4, -8)$ volgen door het knipperende kruisje hier in de buurt te zetten en de voorgaande stappen opnieuw te doen.



Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Getallen opslaan in het geheugen:

Het opslaan van 5/9 gaat als volgt:

Als 5/9 in je scherm staat druk op

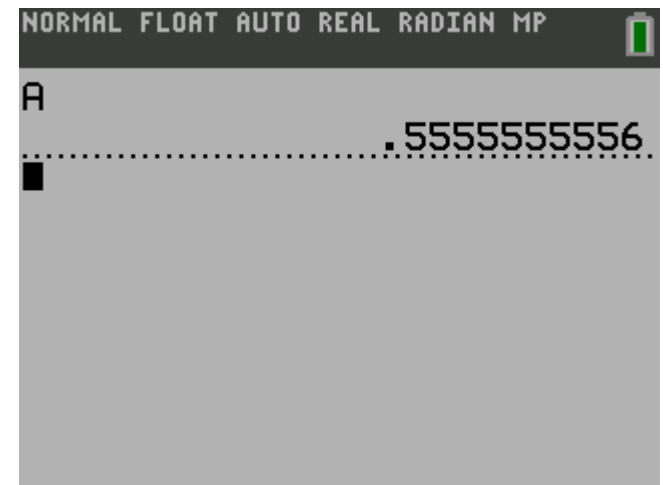
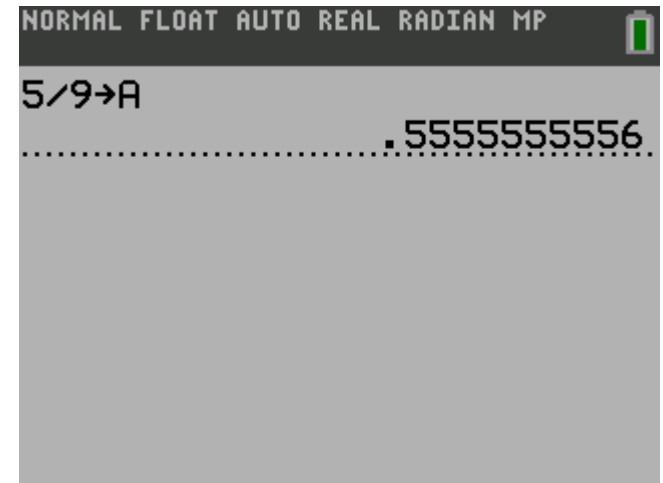
STO | ALPHA | MATH | ENTER

Bij de MATH toets staat een groene A. 5/9 is nu opgeslagen onder de letter A.

Elke letter van het alfabet staat bij een andere toets.

Met behulp van ALPHA | MATH | ENTER verschijnt 5/9 weer in beeld.

Dit kun je gebruiken om onafgeronde getallen op te slaan en zo zonder afronden door te gaan.



Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Rekenmachine resetten:

Stap 1:

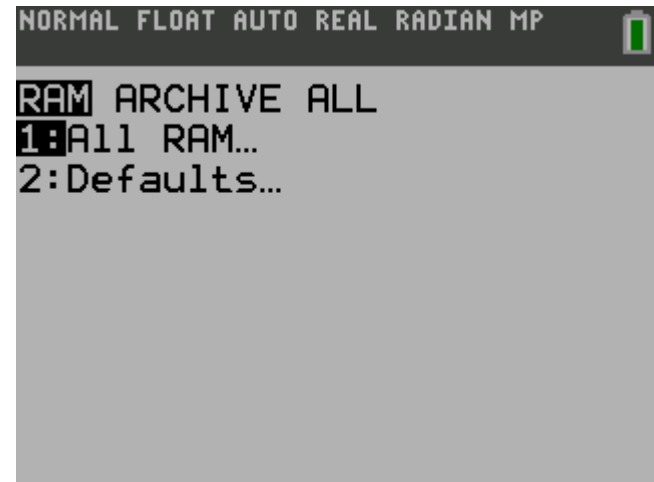
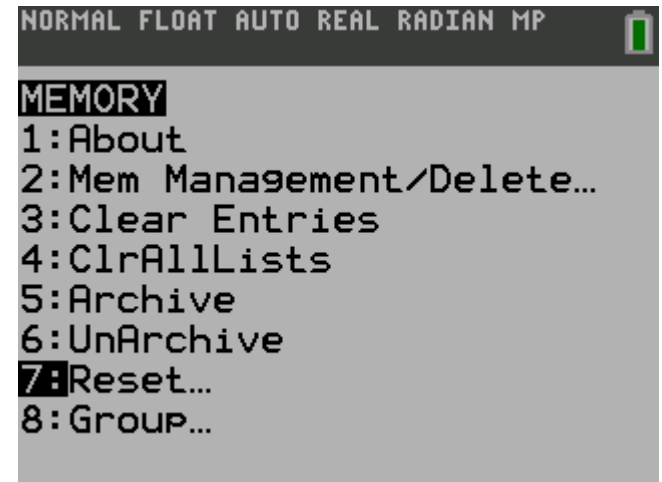
- Druk op 2ND | +

Stap 2:

- Kies optie 7: RESET | ENTER

Stap 3:

- Kies optie 1: ALL RAM | ENTER



Leerdoel 12 (Theorie A – pagina 38/39):

Rekenmachine resetten:

Stap 4:

- Kies optie 2: RESET | ENTER



Pas op:

Alle geïnstalleerde programma's en data zijn nu weg!!!

Leerdoel 13 (Theorie B – pagina 41/42):

Doel:

Je kunt een ongelijkheid oplossen

- Je kunt bepalen wanneer je een ongelijkheid zonder GR op moet lossen en wanneer je de GR mag gebruiken;
- Je weet dat je bij het oplossen van een ongelijkheid altijd een schets moet geven in je uitwerking.

Uitleg theorie

Oefenen met:

Opgave 72 t/m 74

Leerdoel 13 (Theorie B – pagina 41/42):

Voorbeeld:

Los de ongelijkheid: $x^2 > -8x + 5$ op.

Stap 1:

Plot de beide grafieken in de GR:

$$Y = | \text{Y1} = X^2$$

$$\text{Y2} = -8X + 5$$

Stap 2:

Bereken met behulp van **INTERSECT** de
Snijpunten $x = -8,58$ en $x = 0,58$

Stap 3:

Maak een schets en lees hier het antwoord
uit af.

$$x > 0,58 \text{ of } x < -8,58$$

Let op:

Neem $Y_{\max} = 80$ om het linkersnijpunt te vinden.

