

## Extra bij H7: Ongelijkheden en de Grafische Rekenmachine

In de bovenbouw maak je bij de Wiskundevakken veel gebruik van de Grafische Rekenmachine (GR). Om hier alvast mee te leren werken ga je bij de volgende opdrachten met behulp van je GR kwadratische ongelijkheden oplossen. Je leert:

- Formules invoeren
- Grafieken maken
- Snijpunten bepalen

1. **a)** Start de GR op (ON) en druk op de knop (Y=). Hier kun je formules invoeren. De cursor staat al achter Y1=. Hier kun je de eerste formule gaan intoetsen. We gaan de formules  $y_1 = x^2 - 1$  en  $y_2 = 3$  invoeren. De x voer je in met de knop (X,T,Θ, n) en hier maak je een kwadraat van met de knop ( $x^2$ ). Let op dat je het goede minteken gebruikt: de ((-)) is de negatieve min, de (-) is de aftrek min. Met het pijltje naar beneden kom je op de regel Y2=.

**b)** Om een grafiek te tekenen bij deze formules gebruiken we de knop (GRAPH). Mogelijk zie je de parabool en de rechte lijn nu niet (zo duidelijk) in je venster. Om dit te verbeteren gebruik je (WINDOW). Vul voor Xmin in -5 (denk aan de negatieve min!), Xmax= 5, Ymin= -2 en Ymax= 7.

**c)** We willen bepalen voor welke waarden van x geldt dat  $x^2 - 1 > 3$ . Hiervoor moeten we de snijpunten van de grafieken bepalen. Dit kan algebraïsch (doe dat om je antwoord zo te vergelijken met de GR). Met de GR doe je het als volgt: we gebruiken het menu CALC, via (2nd)(TRACE) en we kiezen voor optie 5: intersect. Dit kan door in dit menu met de pijltjestoetsen naar 5 te gaan en op (ENTER) te drukken. Je kunt ook (5) in toetsen. Onder je grafiek verschijnt de vraag "first curve?". Ga met je pijltjes naar één van de grafieken en druk op (ENTER). Dan verschijnt de vraag "second curve?". Zorg dat je nu de andere grafiek selecteert. Dan komt de vraag "guess?". Dan plaats je de cursor dicht bij één van de snijpunten en druk op (enter). Onder de grafiek worden nu de coördinaten van het geselecteerde snijpunt gegeven. Dit herhaal je vanaf het calc-menu om de coördinaten van het tweede snijpunt te bepalen.

**d)** Maak een schets van de grafieken en vermeld de snijpunten erbij. Lees uit je schets af voor welke waarden van x geldt  $x^2 - 1 > 3$  en noteer dit.

*Ruimte voor schetsje ↓*

---

---

---

---

2. **a)** Als in het scherm (Y=) de cursor bij een van de formules zet en op de knop (CLEAR) drukt, is de regel weer vrij voor nieuwe formules. Voer nu de formule  $y = x^2 - 2x - 3$  en zorg voor een duidelijke grafiek (dus in ieder geval de top en de snijpunten met de x-as in beeld).

**b)** We willen oplossen  $x^2 - 2x - 3 > 0$ . Hiervoor kunnen we voor Y2 nul invullen, maar het kan ook anders. Kies in het calc-menu voor optie 2: zero. Hiermee bepaal je de snijpunten van de grafiek met de x-as. Kies voor deze optie, onder de grafiek verschijnt de vraag "left bound?". Hiermee geef je met de cursor aan wat de linker grens is van het interval is waarin je snijpunt ligt. Daarna geef je met de cursor een rechter grens aan van het interval rondom het gekozen snijpunt. Ook hier geef je bij de vraag "guess?" aan waar je ongeveer denkt dat dit punt ligt. Dan

verschijnt onder de grafiek de x-coördinaat van het snijpunt met de x-as. Het andere snijpunt bepaal je op dezelfde manier.

*Ruimte voor schetsje ↓*

c) Maak nu weer de schets en los de ongelijkheid op.

---

---

---

---

3. Los de vier ongelijkheden hieronder op met behulp van de GR. Maak steeds een schets bij de opgave.

a)  $x^2 - 2x + 4 < -3x + 5$

b)  $x^2 - 2x + 4 > 0$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*Ruimte voor  
schetsjes →*

c)  $-(x + 1)^2 + 3 > 3x^2 - 4x$

d)  $3x - 4\left(1 - \frac{1}{2}x\right)^2 < 2\frac{1}{2}$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*Ruimte voor  
schetsjes →*

Je kunt de informatie ook nog een nalezen op <https://wiskundeacademie.nl/vwo-b/1-vergelijkingen-en-ongelijkheden/1-5-grafisch-numeriek-oplossen>

### Toetsopgaven

Los de onderstaande ongelijkheid op met je GR. Geef duidelijk aan welke functies je gebruikt en maak een schets van de grafiek op het scherm.

a)  $-2(x + 3)^2 + 24 < 0$

b)  $x^2 - x > 20$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Ruimte voor  
schetsjes →

### Toetsopgaven

Los de onderstaande ongelijkheid op met je GR. Geef duidelijk aan welke functies je gebruikt en maak een schets van de grafiek op het scherm.

a)  $-2(x + 3)^2 + 24 < 0$

b)  $x^2 - x > 20$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Ruimte voor  
schetsjes →

## Lesopzet voor Erasmus

	<b>Docent</b>	<b>Blended</b>	<b>PC-only</b>
<i>Introductie</i>	Uitleg doel (1 min)	Uitleg doel (1 min)	Doel op papier (1 min)
<i>Uitleg</i>	Blad bespreken en elke stap voordoen mbv digibord  (15 min)	Kort functies GR laten zien op digibord Zelf of mbv digilinks aan de slag (5-10 min)	Verwijzing naar links op papier  (1 min)
<i>Zelf oefenen</i>	Zelf opdracht 3 laten maken, evt met uitleg  (15 min)	Zelf opdracht 3 laten maken, evt met uitleg of verwijzing naar links (20-25 min)	Zelf opdracht 3 laten maken, evt verwijzing naar links. (30 min)
<i>Toets</i>	(10 min)	(10 min)	(10 min)
<i>Zelfreflectie</i>	(2 min)	(2 min)	(2 min)

## Extra bij H7: Ongelijkheden en de Grafische Rekenmachine

In de bovenbouw maak je bij de Wiskundevakken veel gebruik van de Grafische Rekenmachine (GR). Om hier alvast mee te leren werken ga je bij de volgende opdrachten met behulp van je GR kwadratische ongelijkheden oplossen. Je leert:

- Formules invoeren
- Grafieken maken
- Snijpunten bepalen

Voor uitleg over de werking van je GR kun je gebruik maken van de volgende website:

<https://wiskundeacademie.nl/vwo-b/1-vergelijkingen-en-ongelijkheden/1-5-grafisch-numeriek-oplossen>

Natuurlijk staat het je vrij om ook andere websites te raadplegen.

1. Los op:  $x^2 - 1 > 3$

Maak een schets van de grafieken en vermeld de snijpunten erbij. Gebruik de optie “intersect” om tot je antwoord te komen. Lees uit je schets af voor welke waarden van x geldt  $x^2 - 1 > 3$  en noteer dit.

*Ruimte voor schetsje ↓*

---

---

---

---

2. Los op:  $x^2 - 2x - 3 > 0$

Maak nu weer de schets en los de ongelijkheid op. Gebruik de optie “zero” op je GR.

*Ruimte voor schetsje ↓*

---

---

---

---

3. Los de vier ongelijkheden hieronder op met behulp van de GR. Maak steeds een schets bij de opgave.

b)  $x^2 - 2x + 4 < -3x + 5$

---

---

---

---

---

b)  $x^2 - 2x + 4 > 0$

---

---

---

---

---

Ruimte voor  
schetsjes →

c)  $-(x + 1)^2 + 3 > 3x^2 - 4x$

---

---

---

---

---

d)  $3x - 4\left(1 - \frac{1}{2}x\right)^2 < 2\frac{1}{2}$

---

---

---

---

---

Ruimte voor  
schetsjes →