

# Java Basisconcepten

## Project 2 - Parabolen Teken

Docenten Java basisconcepten

Academiejaar 2014-2015

---

### 1 Richtlijnen en afspraken

- Je programma communiceert met de gebruiker via het console venster. Maak hiervoor gebruik van de methoden van de `Input` klasse.
- Dit (tweede) project implementeer je aan de hand van de programmeertechnieken die je gezien hebt tijdens de lessen en labo's van dit semester. Verzorg je algemene programmastructuur: Maak met andere woorden gebruik van zorgvuldig gekozen methoden, constanten, lokale variabelen en rijen. Denk goed na over de bedoeling en de functie van elke methode, maak gebruik van parameters en returntypes.
- Ga voor een verzorgde en consequente programmeerstijl: verzorg de algemene lay-out van je code en volg de naamgevingsregels.
- Maak je methoden niet te lang. Als je methode toch te lang dreigt te worden, splits zinnig uit volgens de functionaliteit.
- Werk met een aparte (start)methode die de control flow van je programma beheert (dus niet alles in je `main`!). Schrijf geen spaghetti-code, m.a.w; elke methode heeft zijn eigen functionaliteit, bv. iets berekenen. Op het einde van die methode geef je dan netjes het resultaat terug, en doe je geen nieuwe methode oproep voor het vervolg. Dit moet opnieuw gebeuren in je control flow of start methode.
- Voorzie je programma van voldoende (maar ook niet te veel!) commentaar.
- Voorzie Java documentatie bovenaan je klasse, alsook boven elke methode en elke constante.
- Genereer de html-pagina's in een afzonderlijke folder met behulp van `javadoc`.

- Zorg ervoor dat je programma compileert. Geef geen versie af met stukken code in commentaar!
- Deadline voor het project is **dinsdag 6 januari, 20u**. Plaats niet alleen je broncode, maar ook de bijhorende documentatie in je zip archief en doe een upload naar Toledo.
- Daarnaast maak je ook een verzorgde (landscape) afdruk van je code, netjes samengeniet. Vermeld rechtsboven duidelijk je **naam en klasgroep**. Geef deze print-versie af op het studentensecretariaat ten laatste op **donderdag 8 januari 2015 voor 16 uur**. Je papieren exemplaar moet overeenstemmen met de versie die je geüpload hebt naar Toledo.
- Bij het betrappen op fraude en/of kopiëren zal er een fraudedossier worden opgesteld en voorgelegd worden aan de examencommissie.

*Veel programmeerplezier en succes !!*

---

## 2 Opgave

In dit tweede project zal je een programma schrijven waarmee je de eigenschappen en de grafiek van kwadratische functies kan onderzoeken. Deze kwadratische functies zijn overeenkomstig onderstaande formule:

$$y = a(x - \alpha)^2 + \beta$$

Je programma bestaat uit enkele functionele onderdelen:

**ingeven parameters** opvragen en instellen van de parameters a, alfa en beta

```
Geef waarde voor a: 2
Geef waarde voor alfa: 1
Geef waarde voor beta: -12
```

**afdrukken karakteristieken** afdrukken van de karakteristieken voor de opgegeven functie

```
Dalparabool
top = (1.0, -12.0)
eerste nulpunt = (-1.45, 0)
tweede nulpunt = (3.45, 0)
snijpunt op y-as = (0, -10.0)
```

**waardentabel weergeven** afdrukken van een representatieve waardentabel overeenkomstig de opgegeven functie

x =	-2.0		-1.0		0.0		1.0		2.0		3.0		4.0	
y =	6.0		-4.0		-10.0		-12.0		-10.0		-4.0		6.0	

**afdrukken grafiek** afdrukken van de grafiek volgens de opgestelde waardentabel

	-2	-1	0	1	2	3	4
6	*						*
5							
4							
3							
2							
1							
0	-	-	+	-	-	-	-
-1							
-2							
-3							
-4		*				*	
-5							
-6							
-7							
-8							
-9							
-10			*		*		
-11							
-12				*			

Voorzie zelf een menu dat toelaat om deze onderdelen apart toe te passen. Zorg er tevens voor dat je steeds terugkeert naar dit hoofdmenu en dat je het programma alleen verlaat wanneer de gebruiker `stop` ingeeft.

## 3 Enkele toelichtingen

### 3.1 Parameters van de functie

- De parameter  $a$  bepaalt de vorm van de parabool. Voor een positieve  $a$ -waarde bekom je een dalparabool, een negatieve  $a$ -waarde geeft je een bergparabool, met een  $a$ -waarde gelijk aan nul bekom je een horizontale rechte. De grootte van  $a$  bepaalt de kromming van de parabool: hoe groter de absolute waarde, hoe smaller de parabool wordt.

- De parameter `alfa` bepaalt de verschuiving ten opzichte van de X-as. De grootte van `alfa` is recht evenredig met de verschuiving.
- De parameter `beta` bepaalt de verschuiving ten opzichte van de Y-as. De grootte van `beta` is recht evenredig met de verschuiving.

### 3.2 Karakteristieken van de functie

- De top van de parabool bevindt zich steeds op volgende coördinaat:

$$(\alpha, \beta)$$

- De nulpunten van de parabool zijn deze punten waar je 0 bekomt als functie-resultaat. Deze punten vormen de snijpunten van de parabool met de X-as.

Aldus:

$$0 = a(x - \alpha)^2 + \beta$$

Hieruit volgt als coördinaat voor het eerste nulpunt:

$$\left(-\sqrt{\frac{-\beta}{a}} + \alpha, 0\right)$$

en voor het tweede nulpunt:

$$\left(\sqrt{\frac{-\beta}{a}} + \alpha, 0\right)$$

Let erop dat niet alle parabolen snijpunten zullen hebben met de X-as. Een dalparabool kan immers volledig boven de X-as liggen. Een bergparabool volledig onder de X-as kan evengoed.

- Het snijpunt met de Y-as vind je door in de functie `x` gelijk te stellen aan 0:

Aldus:

$$y = a(0 - \alpha)^2 + \beta$$

### 3.3 Juiste keuze van de waardentabel

Voor de functie

$$y = 1(x - 1)^2 + 1$$

en een x-waarde variërend van de waarde  $-3$  t.e.m.  $3$  bekom je volgende tabel:

x	=	-3.0	-2.0	-1.0	0.0	1.0	2.0	3.0
y	=	17.0	10.0	5.0	2.0	1.0	2.0	5.0

De grafische voorstelling van deze tabel geeft netjes de vorm van de parabool weer. De X-as is weergegeven, de Y-as niet vermits de y-waarden allen positief en strikt groter dan 0 zijn.

	-3	-2	-1	0	1	2	3
17	*						
16							
15							
14							
13							
12							
11							
10		*					
9							
8							
7							
6							
5			*				*
4							
3							
2				*		*	
1					*		

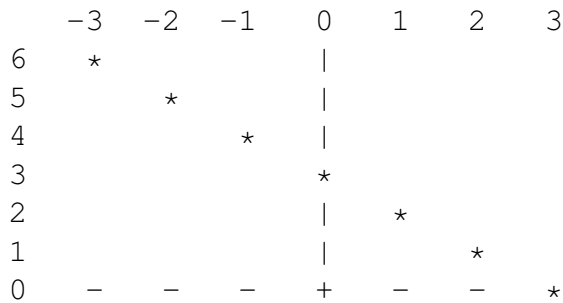
Afhankelijk van de keuze die je maakt voor de set van coördinaten die je opneemt in je waardentabel, zal je grafiek echter niet altijd een goed beeld geven van de vorm van de parabool. Bovendien zijn de de bekomen y-waarden niet noodzakelijk gehele getalwaarden. In dat geval zorg je voor een gepaste afronding. Bijvoorbeeld, voor onderstaande functie :

$$y = 0.1(x - 5)^2$$

en een x-waarde variërend van de waarde  $-3$  t.e.m.  $3$  bekom je volgende set van  $(x, y)$  coördinaten:

$x =$	-3.0	-2.0	-1.0	0.0	1.0	2.0	3.0
$y =$	6.4	4.9	3.6	2.5	1.6	0.9	0.4

Door afronding van de y-waarden kan je ook hiervoor een grafische weergave op het scherm laten verschijnen. Beide assen worden weergegeven vermits de nulwaarde voor beide coördinaten bereikt wordt. Ook het nulpunt wordt aangeduid.



In plaats van de waardetabel zomaar op te stellen aan de hand van ingestelde constante waarden, zal je ervoor zorgen dat een representatieve set van coördinaten bepaald wordt. Leg vast hoeveel coördinaten je wenst te tonen aan de hand van een constante en zorg ervoor dat de top van de parabool als middelste waarde weergegeven wordt. Voor de bovenvermelde vermelde functie

$$y = 0.1(x - 5)^2$$

en een geoptimaliseerde set van x-waarden bekom je:

+-----+-----+-----+-----+-----+-----/											
x =	0.0		1.0		2.0		3.0		4.0		/
y =	2.5		1.6		0.9		0.4		0.1		/
+-----+-----+-----+-----+-----+-----/											
/-----+-----+-----+-----+-----+-----+											
/	5.0		6.0		7.0		8.0		9.0		10.0
/	0.0		0.1		0.4		0.9		1.6		2.5
/-----+-----+-----+-----+-----+-----+											

Bijgevolg krijg je een veel beter grafisch resultaat:



*Samengevat*

- Je waardentabel bevat de top als middelste waarde en je neemt evenveel waarden links als rechts van deze middelste waarde. Het totaal aantal coördinaten hangt af van een instelbare constante.
- Je waardentabel bevat reële waarden nauwkeurig tot 1 cijfer na de komma, bij het tekenen van de grafiek gebruik je echter gehele getallen en zorg je voor een gepaste afronding.
- De assen en het nulpunt worden getoond op de grafiek als de nulwaarden aanwezig zijn in de waardentabel.

---

## 4 Quotering

onderdeel	max. score
<b>Vorm en Structuur (9pt)</b>	
– methode-opbouw	4
– werken met rijen	2
– werken met lussen	2
– variabelen en constanten	1
<b>Stijl en documentatie (3pt)</b>	
– Javadococumentatie	2
– stijl	1
<b>Functionaliteit (8pt)</b>	
– werking menu + ingave parameters	2
– weergeven karakteristieken	1
– weergeven waardentabel	2
– weergeven waarden op grafiek	2
– weergeven assen en nulpunt	1

---

## 5 Bijlage: nuttige links

De informatie in deze sectie kan je gebruiken als hulpmiddel om de werking van de parabool in het algemeen te doorgronden, alsook om de bekomen resultaten van je eigen programma te controleren.

- <https://www.geogebraTube.org/student/m48090>

- <https://www.wiskunde.eu/?pg=300003>
- <http://wiskunde-interactief.be/> kijk bij Functies → tweede graads-functies