



Les 2 Kwadratische formules

1. Algemeen

Een kwadratisch verband hoort bij een kwadratische formule. Deze formules worden vaak gebruikt om de hoogte te berekenen van vallende stenen, weggetrapte ballen of van boogbruggen. Een kwadratische formule wordt ook vaak een 2e graads formule genoemd.

2. Formule

De formule van een kwadratisch verband bevat altijd als hoogste exponent een 2.

De algemene vorm is $y = ax^2 + bx + c$ met $a \neq 0$.

Parameter b en c mogen 0 zijn.

Voorbeelden zijn: $y = 3x^2$ en $y = -5x^2 + 3x - 4$.

Geen voorbeelden zijn:

$y = 2x^3 - 5x^2$ (2 is niet de hoogste exponent)

$y = 3x + 5^2$ (grondtal van kwadraat moet variabele zijn)

3. Tabel

Hieronder een voorbeeld van een tabel die bij een kwadratisch verband hoort.

| | | | | | | | |
|-----|----|----|----|---|---|---|----|
| x | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| y | 19 | 9 | 3 | 1 | 3 | 9 | 19 |

Je herkent het kwadratische verband aan de constante toename van de toename.

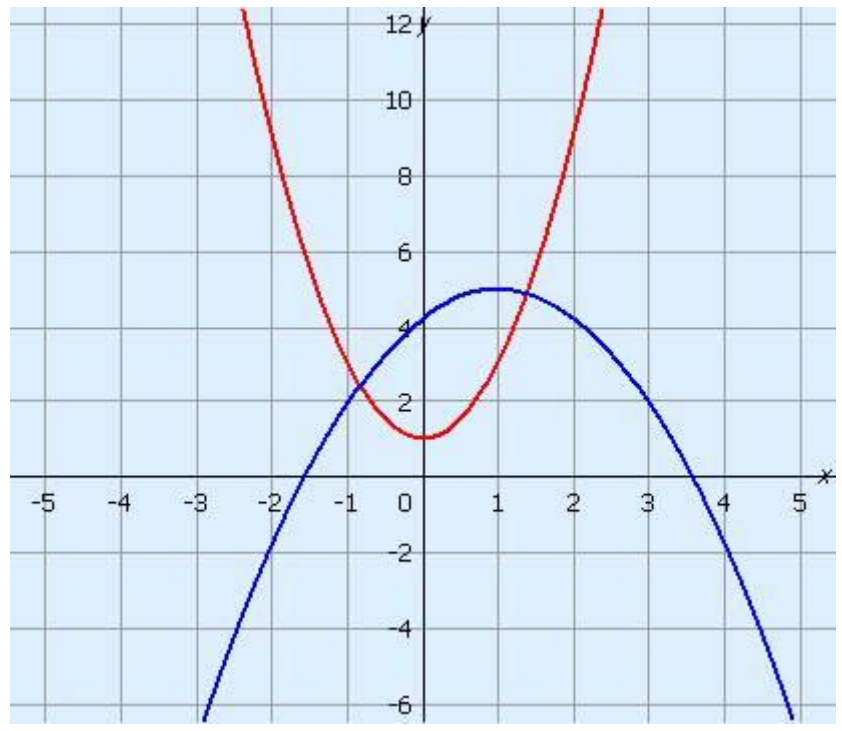
De symmetrie in de tabel zegt niets over het feit of het een kwadratisch verband is ja of nee. Ga daar dus niet mee de fout in. Er zijn namelijk ook tabellen met symmetrie die niet bij een kwadratisch verband horen.



4. Grafiek

Hieronder zie je twee voorbeelden van grafieken die horen bij een kwadratisch verband. Deze vorm noem je een *parabool*.

Als je een grafiek moet tekenen van een kwadratisch verband, moet je altijd de significante punten opnemen (top en snijpunten met de assen. Het is mogelijk dat er geen snijpunten zijn met de x-as.



Het maximum of minimum van de parabool noem je de **top**.

De top van de rode parabool, die naar boven opent, ligt bij (0, 1) en van de blauwe parabool, die naar beneden opent, bij (1, 5).

Des te dichter a (het getal voor x^2) bij 0 ligt, des te breder de parabool is.

De rode grafiek is een *dalparabool* en krijg je als a positief is.

De blauwe grafiek is een *bergparabool* en krijg je als a negatief is.



Opdracht 3:

Schrijf de kwadraten van 1 tot en met 15 op.

Opdracht 4:

Bereken:

| | |
|---------------|-------------------|
| a. $4 * 3^2$ | e. $(-6)^2 - 6$ |
| b. $5^2 - 17$ | f. $-2 * 4^2 + 3$ |
| c. $(-9)^2$ | g. $(-8)^2 - 8$ |
| d. $-(-10)^2$ | h. $-(-8)^2 + 2$ |

Opdracht 5:

Gegeven is de formule $y = 2x^2 - 3$

Bij $x = 4$ hoort

$$y = 2 * 4^2 - 3$$

$$y = 2 * 16 - 3$$

$$y = 32 - 3$$

$$y = 29$$

Bereken y voor

a. $X = 5$

b. $X = 0$

c. $X = 3$

Opdracht 6:

Gegeven is de formule $y = 2x^2 - 3$

Bij $x = -3$ hoort

$$y = 2 * (-3)^2 - 3$$

$$y = 2 * 9 - 3$$

$$y = 18 - 3$$

$$y = 15$$

Bereken y voor

a. $X = -2$

b. $X = -6$



Opdracht 7:

Gegeven is de formule $y = x^2 - 1$

- a. Voor $x = 3$ krijg je 8. Laat dit zien d.m.v. een berekening.
- b. Welke y hoort bij $x = -3$?
- c. Voor $x = 7$ is $y = 7^2 - 1 = 49 - 1 = 48$. Welke x geeft ook 48?
- d. Neem de tabel over en vul hem in.

$Y = x^2 - 1$

| | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|---|---|---|---|
| X | - 3 | - 2 | - 1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Y | | | | | | | |

- e. Uit de tabel volgen de punten $(-3, 8)$, $(-2, \dots)$
Teken deze punten in een assenstelsel en teken door deze punten een vloeiende kromme. Je hebt de grafiek van $y = x^2 - 1$ getekend.

Opdracht 8

Gegeven is de formule $y = 0,5x^2 - 3$.

- a Reken na dat bij $x = 3$ hoort $y = 1,5$.
- b Teken de grafiek bij de formule. Maak eerst een tabel met $x = -3, -2, -1, 0, 1, 2$ en 3.
- c Is de grafiek een dal- of een bergparabool?

Opdracht 9

Gegeven zijn de formules $y = -0,5x^2 + 3$ en $y = -2x + 3$.

- a Van welke formule is de grafiek een parabool? Wat weet je van de grafiek van de andere formule?
- b Teken de grafieken in één figuur met verschillende kleuren.
- c De grafieken hebben twee snijpunten.
Schrijf de coördinaten van die punten op.



Opdracht 10

In de figuur zie je een gedeelte van een achtbaan. Bij het deel van de baan boven de grond hoort de formule $h = -0,6x^2 + 21,6$ met h en x in meters.

a Neem de tabel over en vul hem in.

$$h = -0,6x^2 + 21,6$$

| | | | | | | | |
|-----|----|----|----|---|---|---|---|
| x | -6 | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 |
| h | | | | | | | |

- b** Hoe hoog is de achtbaan?
- c** Hoeveel meter is de afstand tussen de punten waar de achtbaan de grond in gaat?
- d** Is de grafiek een dal- of een bergparabool?