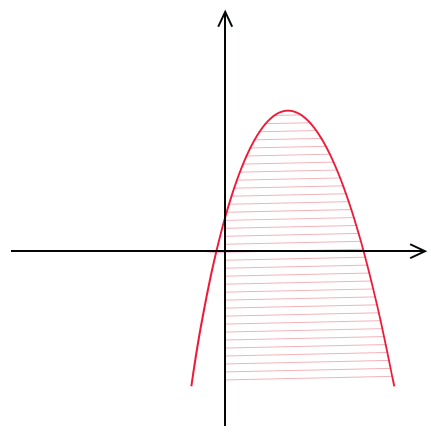




# Wiskunde

## Kwadratische problemen deel 1

HAVO 3

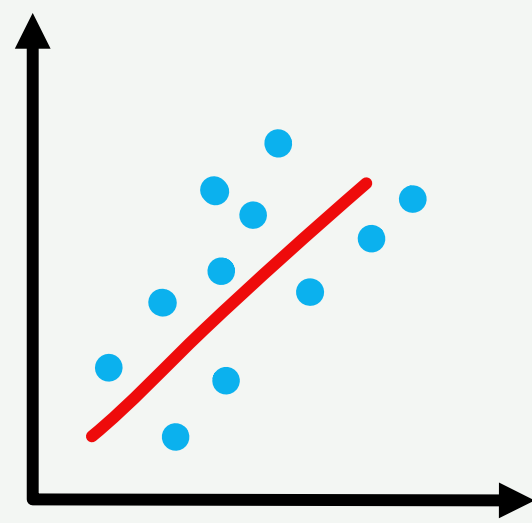
**Basisvorm**  
Kwadratische functie

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

Formule

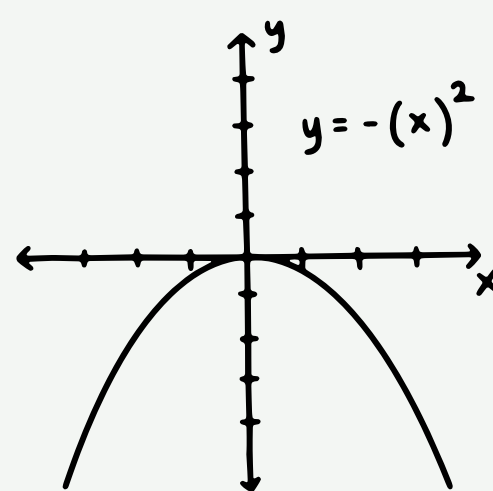
$$y = ax^2 + bx + c$$

**Geen parabool**



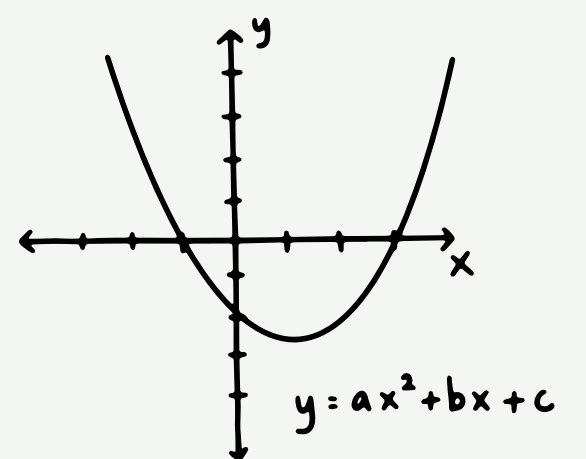
$$a = 0$$

**Bergparabool**



$$a < 0$$

**Dalparabool**



$$a > 0$$

**Top berekenen**

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

$$y_{top} = f(x_{top})$$

↓

$$ax^2 + bx + c$$

**Ontbinden in factoren**

met de product-som-methode

$$y = ax^2 + bx + c$$

| Product | Getallen               | Som               |                                            |
|---------|------------------------|-------------------|--------------------------------------------|
| $c$     | getal 1, getal 2       | getal 1 + getal 2 | $(x + \text{getal 1})(x + \text{getal 2})$ |
|         | ↑                      |                   | $x + \text{getal 1} = 0$                   |
|         | vermenigvuldigen = $c$ |                   | $x + \text{getal 2} = 0$                   |
|         | en                     |                   | $x = \dots$ of $x = \dots$                 |
|         | optellen = $b$         |                   |                                            |

**Kwadratische functie met haakjes**

1. Eerst de haakje wegwerken

$$x(x+2) = 15 \rightarrow x^2 + 2x = 15$$

2. Rechts moet = 0 staan, dus 15 gaat naar links

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

3. Nu product-som-methode

$$\begin{array}{l} \text{getal 1} = 5 \\ \text{getal 2} = -3 \end{array} \rightarrow (x+5)(x-3)$$

$$\begin{array}{l} x+5 = 0 \\ x-3 = 0 \end{array}$$

$$x = -5 \text{ of } x = 3$$

**Snijpunten x en y as**

Voor de snijpunten van de functie  $f$  met de x-as geldt:

- De y-coördinaat is 0
- De x-coördinaat vind je door  $f(x) = 0$  op te lossen

Voor de snijpunten van de functie  $f$  met de y-as geldt:

- De x-coördinaat is 0
- De y-coördinaat vind je door  $f(0)$  uit te rekenen

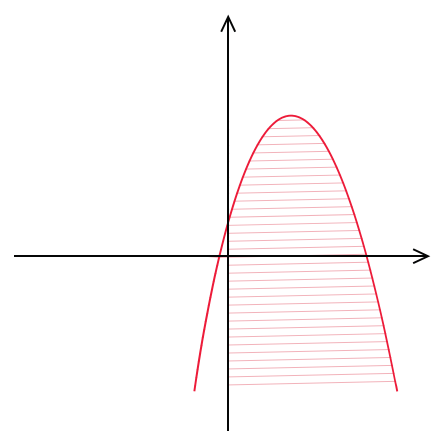


$$a \neq 1$$

vergelijking door  $a$  delen of vermenigvuldigen

$$y = \frac{1}{8}x^2 + 8x + 16 \rightarrow \text{hele vergelijking vermenigvuldigen met 8}$$

$$y = 5x^2 + 2x + 15 \rightarrow \text{hele vergelijking delen door 5}$$



# Wiskunde

## Kwadratische problemen *deel 2*

HAVO 3

### Ontbonden vorm Kwadratische functie

$$f(x) = a(x-d)(x-e)$$

#### Formule

$$y = a(x-d)(x-e)$$

Gebruik je als je 2 nulpunten hebt

### Coördinaten van de top berekenen van $a(x-d)(x-e)$

Het kunnen afleiden van  $a, b, c$ ,  $d$  en  $e$  gaat je helpen bij berekeningen met een parabool.

Bijvoorbeeld hoe je de top, de snijpunten met de  $x$ -as en het snijpunt met de  $y$ -as bepaalt.

De grafiek snijdt de  $x$ -as in de punten  $(d,0)$  en  $(e,0)$

Voor de coördinaten van de top geldt:

$$x_{top} = -\frac{d+e}{2}$$

$$y_{top} = f(x_{top})$$

↓

$$y = a(x-d)(x-e)$$

### Topvorm Kwadratische functie

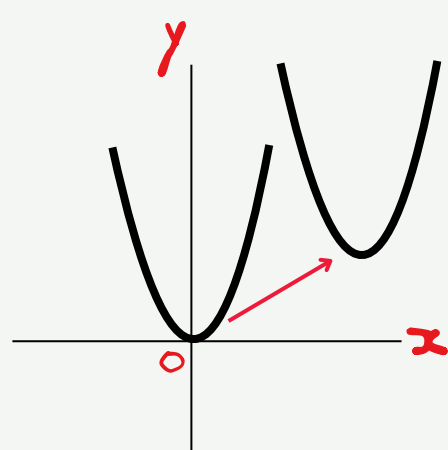
$$f(x) = a(x-p)^2 + q$$

#### Formule

$$y = a(x-p)^2 + q$$

Gebruik je bij verschuivingen!

### Coördinaten van de top berekenen van $y = a(x-p)^2 + q$



$$f(x) = a(x-p)^2 + q$$

heeft als top:  $(p, q)$



Als  $p$  is positief!

$$f(x) = -2(x+1)^2 + 4$$

Er staat eigenlijk

$$f(x) = -2(x-(-1))^2 + 4$$

$q$  is dus  $-1$

### Stappenplan parabool schetsen

1. Bepaal de vorm van de parabool → Is het een berg- of dalparabool?
2. Bepaal de nulpunten (als ze bestaan) los op:  $y = 0$
3. Bepaal het snijpunt met de  $y$ -as Vul  $x = 0$  in.

4. Bepaal de top

Gebruik de manier die past bij de vorm van de formule:

$$x_{top} = -\frac{b}{2a} \text{ of } x_{top} = -\frac{d+e}{2} \text{ of } (p, q)$$

Vul de  $x$ -top in om  $y$ -top te krijgen

5. Zet alle gevonden punten in een assenstelsel

6. Schets de parabool

