

## 2 Oplossingen extra opgaven: kwadratische functies

### Opgave 2.1.

- a.  $0 = ax^2 + bx \Rightarrow 0 = x(ax + b) \Rightarrow x = 0$  of  $x = -b/a$
- b. De top van een parabool ligt in het midden tussen de twee nulpunten. Dan is de  $x$ -coördinaat van top van  $f(x)$  gelijk aan het gemiddelde:

$$\frac{0 + (-b/a)}{2} = -\frac{b}{2a}$$

- c. Door  $c$  te veranderen schuift de hele parabool omhoog of omlaag. De top schuift mee, dus  $c$  verandert de  $y$ -coördinaat van de top en doet niets met de  $x$ -coördinaat. Dus de  $x$ -coördinaat van de top van  $f(x) = ax^2 + bx + c$  zal dezelfde zijn als die van  $f(x) = ax^2 + bx$ , ofwel  $-b/(2a)$ . Dit gaan we even na. De  $x$ -coördinaat kunnen we berekenen door het gemiddelde te nemen van de twee nulpunten gevonden met de  $abc$ -formule:

$$\frac{1}{2} \left( \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} + \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} \right) = \frac{1}{2} \left( \frac{-b + \sqrt{D} - b - \sqrt{D}}{2a} \right) = \frac{1}{2} \left( \frac{-b}{a} \right) = -\frac{b}{2a}$$

### Opgave 2.2.

- a. Uit de grafiek volgt dat  $g(x) \leq 0$  voor alle  $x$ .
- b. We lossen  $f(x) = g(x)$  op:

$$x^2 - 3x - 2 = -x^2 + 2x - 1 \Rightarrow 2x^2 - 5x - 1 = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{33}}{4}$$

- c. We zien in de grafiek dat  $f(x) \leq g(x)$  precies tussen de twee snijpunten, dus

$$f(x) \leq g(x) \quad \text{voor} \quad \frac{5 - \sqrt{33}}{4} \leq x \leq \frac{5 + \sqrt{33}}{4}$$