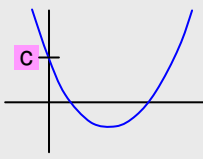
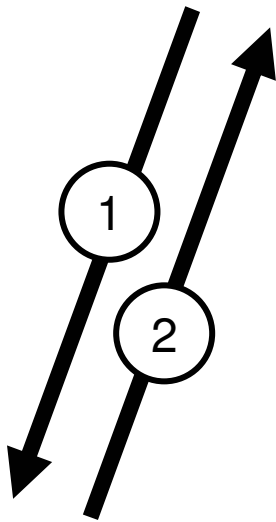
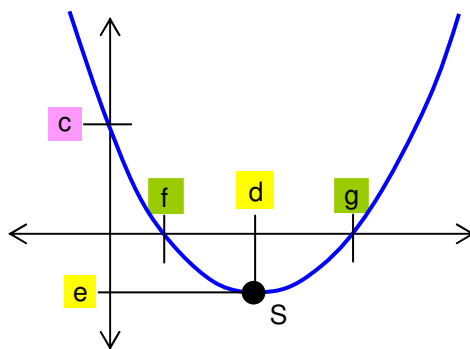
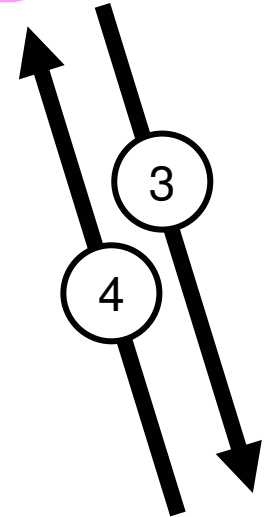
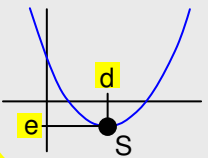
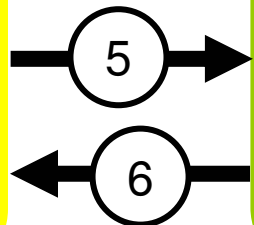


Parabeln (Polynome 2. Grades)

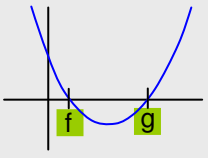
NORMALFORM
 $f(x) = ax^2 + bx + c$
 Sofort erkennbar: Y-Achsenabschnitt c

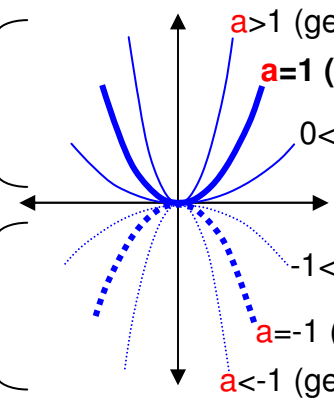
SCHEITELPUNKTFORM
 $f(x) = a(x - d)^2 + e$
 Sofort erkennbar: Scheitelpunkt $S(d|e)$

NULLSTELLENFORM
 (faktorierte Form)
 $f(x) = a(x - f)(x - g)$
 Sofort erkennbar: Nullstellen $N_1(f|0)$ $N_2(g|0)$



Streckungsfaktor a



nach oben geöffnet

- $a > 1$ (gestreckt)
- $a = 1$ (normal)
- $0 < a < 1$ (gestaucht)

nach unten geöffnet

- $-1 < a < 0$ (gestaucht)
- $a = -1$ (normal)
- $a < -1$ (gestreckt)

1

Normalform

$$f(x) = 2x^2 - 12x + 10 \quad | :2$$

$$f(x):2 = x^2 - 6x + 5 \quad | \text{quadr. Erg.}$$

$$f(x):2 = x^2 - 6x + \overbrace{9 - 9}^{\text{quadr. Erg.}} + 5$$

binom. Formel

ausrechnen

$$f(x):2 = (x - 3)^2 - 4 \quad | \cdot 2$$

quadratische Ergänzung

Wie kommt man auf die 9?

1) Die Hälfte von -6 ist -3

2) -3 zum Quadrat ist 9

Scheitelpunktform

$$f(x) = 2(x - 3)^2 - 8 \quad \text{also } S(3|-8)$$

2

Scheitelpunktform

$$f(x) = 2(x - 3)^2 - 8 \quad | \text{ bin. Formel}$$

$$f(x) = 2(x^2 - 6x + 9) - 8 \quad | \text{ ausmultiplizieren}$$

$$f(x) = 2x^2 - 12x + 18 - 8$$

Normalform

$$f(x) = 2x^2 - 12x + 10$$

3

Normalform

$$f(x) = 2x^2 - 12x + 10$$

$$2x^2 - 12x + 10 = 0 \quad | :2$$

$$x^2 - 6x + 5 = 0$$

$$x_{1/2} = -\frac{-6}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-6}{2}\right)^2 - 5}$$

$$x_{1/2} = 3 \pm \sqrt{9 - 5}$$

$$x_1 = 1 \quad \text{und} \quad x_2 = 5$$

jetzt in die Nullstellenform einsetzen:

Nullstellen berechnen,
dann in Nullstellenform einsetzen

Nullstellenform

$$f(x) = 2(x - 5)(x - 1)$$

4

Nullstellenform

$$f(x) = 2(x - 5)(x - 1)$$

ausmultiplizieren

$$f(x) = 2(x^2 - 5x - x + 5)$$

$$f(x) = 2x^2 - 10x - 2x + 10$$

Normalform

$$f(x) = 2x^2 - 12x + 10$$

5

Scheitelpunktform

$$f(x) = 2(x - 3)^2 - 8 \quad | \text{ gleich Null setzen}$$

Nullstellen berechnen

$$2(x - 3)^2 - 8 = 0 \quad | +8$$

$$2(x - 3)^2 = 8 \quad | :2$$

$$(x - 3)^2 = 4 \quad | \text{ Wurzel ziehen}$$

$$x - 3 = \pm 2 \quad | +3$$

$$x_{1/2} = 3 \pm 2 \quad \text{also } x_1 = 1 \text{ und } x_2 = 5$$

jetzt in die Nullstellenform einsetzen:

Nullstellenform

$$f(x) = 2(x - 5)(x - 1)$$

6

Nullstellenform

$$f(x) = 2(x - 5)(x - 1)$$

Die X-Koordinate des Scheitelpunktes muss genau zwischen den Nullstellen f und g liegen. Also Mittelwert der Nullstellen ausrechnen:

$$M = \frac{f + g}{2} = \frac{5 + 1}{2} = 3$$

3 ist also die X-Koordinate des Scheitelpunktes

Nun 3 in f(x) einsetzen, um die Y-Koordinate des Scheitelpunktes zu erhalten:

$$Y = 2(3 - 5)(3 - 1) = -8$$

also ist der Scheitelpunkt S(3|-8)

und die Scheitelpunktform

aus den Nullstellen den Scheitelpunkt herleiten

Scheitelpunktform

$$f(x) = 2(x - 3)^2 - 8$$