

2. Quadratische Funktionen

Eine Funktion mit der Gleichung $f(x) = ax^2 + bx + c$ nennt man **quadratische Funktion**.

Ihre Graphen sind Parabeln.

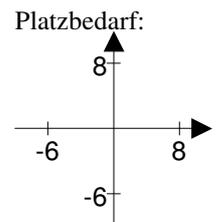
- $f(x) = ax^2 + bx + c$ nennt man Normalform
- $f(x) = a(x - x_S)^2 + y_S$ nennt man Scheitelform mit dem Scheitel $S(x_S | y_S)$ und $x_S = -\frac{b}{2a}$
- $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ nennt man Linear-Faktor-Zerlegung mit den Nullstellen x_1 und x_2 .
Sie existiert nur, wenn der Graph Nullstellen hat.

$a > 0$: Parabel nach oben offen	Scheitel ist der tiefste Punkt (TIP)
$a < 0$: Parabel nach unten offen	Scheitel ist der höchste Punkt (HOP)
$ a = 1$: Form einer Normalparabel	
$ a > 1$: Gestreckte Parabel (enger als Normalparabel)	
$0 < a < 1$: Gestauchte Parabel (breiter als Normalparabel)	

Aufgabe 1

- a) $f_1(x) = -(x - 2)^2 + 4$ b) $f_2(x) = \frac{1}{4}x^2 + 3$ c) $f_3(x) = 2x^2 - 16x + 28$
d) $f_4(x) = \frac{4}{9}x(x + 3)$ e) $f_5(x) = -x^2 + 4x - 4$ f) $f_6(x) = -(x - 4)(x - 6)$

Bestimmen Sie die fehlenden Formen des Funktionsterms.
Kontrollieren Sie die Ergebnisse mit Hilfe der Graphen.



Aufgabe 2

Bestimmen Sie die Koordinaten der Schnittpunkte der Graphen folgender Funktionen:

- a) $f_1(x)$ und $f_2(x)$ (siehe Aufgabe 1)
b) $f_1(x)$ und $f_5(x)$
c) $f_2(x)$ und $f_5(x)$
d) $f_2(x)$ und die Gerade mit $2y - 1,6x = 11$

$D = b^2 - 4ac$ ist die Diskriminante
einer quadratischen Gleichung.

- $D > 0$: zwei (einfache) Lösungen
- $D = 0$: eine (doppelte) Lösung
- $D < 0$: keine Lösung

Aufgabe 3

Bestimmen Sie die Normalformen der Parabeln mit folgenden Eigenschaften:

- a) der Graph verläuft durch die Punkte A $(-2 | -4)$ und B $(0 | -2)$ und C $(-6 | 4)$.
b) der Graph hat den Scheitel S $(-2 | -4)$ und verläuft durch den Punkt P $(1 | 0,5)$
c) der Graph hat die Nullstellen $x_1 = -6$ und $x_2 = 4$ und verläuft durch den Punkt Q $(1 | -3,5)$
d) der Graph verläuft durch die Punkte A $(-2 | 0)$ und B $(-1 | 0,25)$ und C $(3 | 6,25)$.
e) der Graph hat den Scheitel S $(5 | 2)$ und verläuft durch den Punkt P $(8 | 1)$
f) der Graph hat die Nullstellen $x_1 = 2$ und $x_2 = 4$ und verläuft durch den Punkt Q $(1 | -3)$
g) der Graph verläuft durch die Punkte A $(-6 | 3)$ und B $(-2 | -5)$ und C $(4 | 13)$.
h) der Graph hat den Scheitel S $(5 | 4)$ und verläuft durch den Punkt P $(7 | 16)$
i) der Graph hat die Nullstellen $x_1 = -6$ und $x_2 = 6$ und verläuft durch den Punkt Q $(0 | 9)$