

## 2. Quadratische Funktionen

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

Ihre Graphen sind Parabeln.

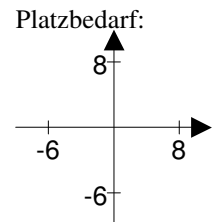
- $f(x) = ax^2 + bx + c$  nennt man Normalform
- $f(x) = a(x - x_S)^2 + y_S$  nennt man Scheitelform mit dem Scheitel  $S(x_S | y_S)$  und  $x_S = -\frac{b}{2a}$
- $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$  nennt man Linear-Faktor-Zerlegung mit den Nullstellen  $x_1$  und  $x_2$ .  
Sie existiert nur, wenn der Graph 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  $(0 | 9)$