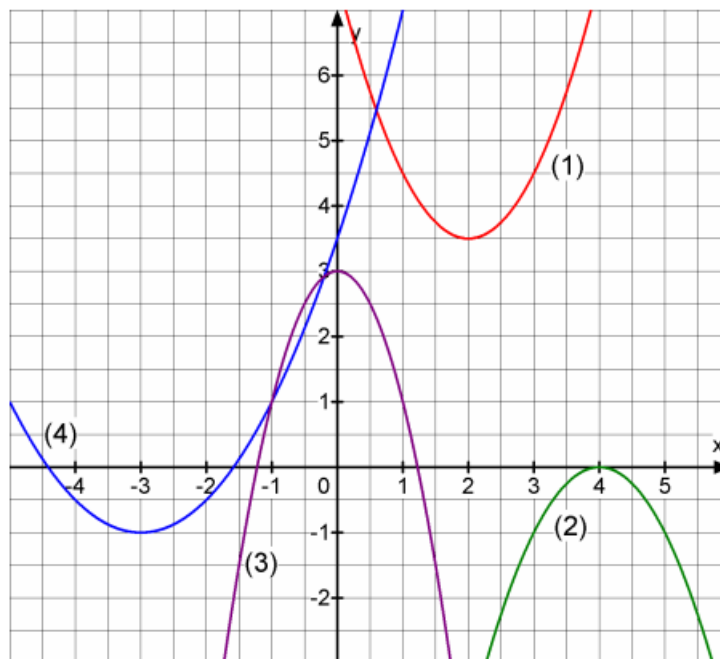


Quadratische Funktion (Parabel)

- 0) a) Zeichne die Funktion $f(x) = -x^2 + 6x$ und bestimme die Punkte auf der Parabel mit der Höhe 5. Bestimme auch den Scheitel und die Nullstellen grafisch und rechnerisch.
 b) Lege eine Parabel durch die Nullstellen $N_1(-20|0)$, $N_2(20|0)$ mit der Scheitelhöhe 4.
- 1) Bestimme von folgenden Parabelgleichungen den Scheitelpunkt.
 a) $y = x^2 - 4x + 1$ b) $y = -x^2 + 3x - 2$ c) $y = \frac{1}{3}x^2 + x - 2$
- 2) Was kannst du über den Scheitelpunkt einer quadratischen Funktion sagen
 a) die als Schaubild eine Parabel mit den Nullstellen bei $x = -5$ und $x = 1$ hat.
 b) deren Schaubild nach oben geöffnet ist und die nur eine Nullstelle $N(2|0)$ hat.
- 3) Schreibe die Funktionsgleichungen der folgenden quadratischen Funktionen in der Normalform. Prüfe rechnerisch, ob die gegebenen Punkte jeweils auf dem Schaubild der Funktion liegen.
 a) $f(x) = (x - 2,5)^2 - 2,25$ A(0|-4) B(-4|40)
 b) $f(x) = -0,5(x + 4)^2 + 4$ C(1|-8,5) D(-2|-2)
- 4) Stelle die Gleichung einer Parabel mit dem Scheitel $S(3|-2)$ auf, welche durch den Ursprung verläuft.
- 5) Bestimme die Funktionsgleichungen der Parabeln in dem Schaubild.



- 6) Ein Ball, der von einem Jungen in 1,5 Meter Höhe abgeworfen wird, erreicht nach 20 Metern mit 8 Metern über dem Boden seinen höchsten Punkt.
 a) Skizziere die Situation in einem Koordinatensystem.
 b) Bestimme die Gleichung der parabelförmigen Flugbahn des Balles.

0a) Punkte mit Höhe 5: P(1|5) und Q(5|5)

Scheitel bei S(3|9)

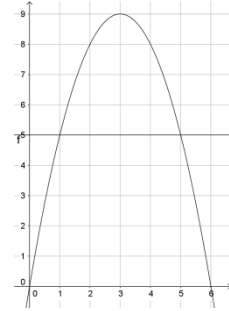
Nullstellen bei N1(0|0) und N2(6|0)

Rechnerisch: Nullstellen: $-x^2+6x=0 \rightarrow$ GLG2 oder 2mal solve

Punkt mit Höhe 5: $-x^2+6x=5 \rightarrow -x^2+6x-5=0 \rightarrow$ GLG2 ...

Scheitel: Ableiten, Nullsetzen, Rückeinsetzen:

$$Y' = -2x + 6 = 0 \rightarrow x=3 \rightarrow y = -3^2 + 6 \cdot 3 = 9$$



0b) **mit Scheitelform:** $f(x) = a \cdot (x-x_s)^2 + y_s \rightarrow$ Scheitel einsetzen: $f(x) = a \cdot (x-0)^2 + 4 \rightarrow$ Punkt (20|0) einsetzen: $0 = a \cdot (20-0)^2 + 4 \rightarrow a = -4/20^2 = -0,01 \rightarrow f(x) = -0,01 \cdot (x-0)^2 + 4$

Mit STAT: STAT EDIT

L1	L2
-20	0
20	0
0	4

STAT > CALC 5:QuadReg 2nd 1, 2nd 2 $\rightarrow y = ax^2 + bx + c$ $a = -0,01$ $b = 0$ $c = 4$

Mit **MATRIX:** $f(x) = ax^2 + bx + c = y$

$$f(-20)=0 \rightarrow a \cdot (-20)^2 + b \cdot (-20) + c \cdot 1 = 0$$

$$f(20)=0 \rightarrow a \cdot 20^2 + b \cdot 20 + c \cdot 1 = 0$$

$$f(0)=4 \rightarrow a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c \cdot 1 = 4$$

3 mal MATRIX $\rightarrow a = -0,01$ $b = 0$ $c = 4$

1) mit Ableiten-Nullsetzen-Rückeinsetzen

a) $y = x^2 - 4x + 1$

$$y' = 2x - 4$$

$$0 = 2x - 4$$

$$4 = 2x$$

$$x = 2$$

$$y = 2^2 - 4 \cdot 2 + 1 = -3$$

$$S(2|-3)$$

b)

$$y = -x^2 + 3x - 2$$

$$y' = -2x + 3$$

$$0 = -2x + 3$$

$$-3 = -2x$$

$$x = 3/2$$

$$y = 15^2 + 3 \cdot 1,5 - 2 = 0,25$$

$$S(1,5|0,25)$$

c)

$$y = 1/3 x^2 + x - 2$$

$$y' = 2/3 x + 1$$

$$0 = 2/3 x + 1$$

$$-1 = 2/3 x$$

$$-3/2 = x$$

$$y = 1/3 \cdot (-3/2)^2 + (-3/2) - 2 =$$

$$S(-1,5|-2,75)$$

2) a) Der x-Wert des Scheitels muss am Halbierungspunkt der Nullstellen liegen, also ist

$$x = (-5+1)/2 = -2$$

b) Der Scheitel ist S(2|0) und die Parabel hat die Gleichung $y = a \cdot (x-2)^2$ mit einem positivem a

3) a) $f(x) = (x-2,5)^2 - 2,25$

$$= (x^2 - 5x + 6,25) - 2,25$$

$$= x^2 - 5x + 4$$

Mit TRACE \rightarrow A(0|-4) ist nicht am Graph B(-4|40) ist am Graph

b) $f(x) = -0,5 \cdot (x+4)^2 + 4$

$$= -0,5 \cdot (x^2 + 8x + 16) + 4$$

$$= -0,5x^2 - 4x - 8 + 4$$

$$= -0,5x^2 - 4x - 4$$

Mit TRACE \rightarrow C(1|-8,5) ist am Graph D(-2|-2) ist nicht am Graph, (-2|2) wäre drauf

4) Mit MATRX:

$$f(x) = ax^2 + bx + c \rightarrow f'(x) = 2ax + b$$

$$S(3|-2) \rightarrow f(3) = -2 \rightarrow a \cdot 3^2 + b \cdot 3 + c \cdot 1 = -2$$

$$\text{Steigung}=0 \rightarrow 2a \cdot 3 + b \cdot 1 = 0$$

$$U(0|0) \rightarrow f(0) = 0 \rightarrow a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c \cdot 1 = 0$$

$$3 \text{ mal MATRX} \rightarrow a = 0,222222 \quad b = -1,333333 \quad c = 0$$

$$\rightarrow f(x) = \frac{2}{9}x^2 - \frac{4}{3}x$$

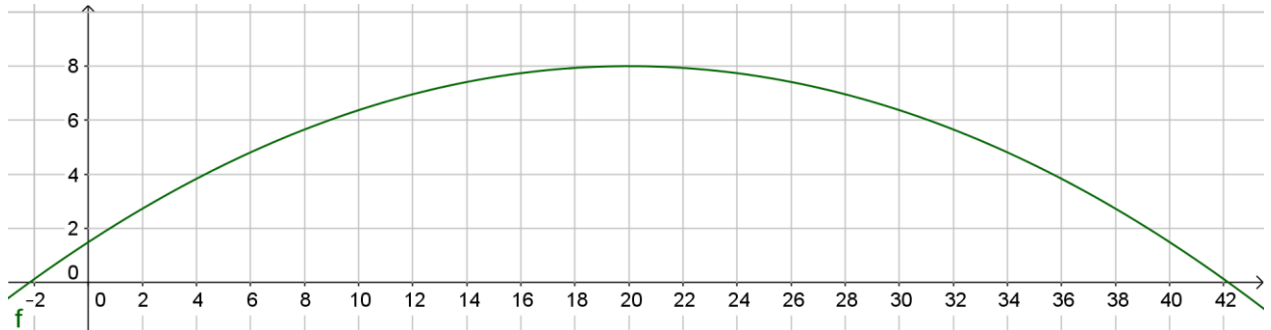
5) (1) $f(x) = (x-2)^2 + 3,5 = x^2 - 4x + 7,5$

(2) $f(x) = -(x-4)^2 + 0 = -x^2 + 8x - 16$

(3) $f(x) = -2 \cdot (x-0)^2 + 3 = -2x^2 + 3$

(4) $f(x) = \frac{1}{2} \cdot (x+3)^2 - 1 = \frac{1}{2}x^2 + 3x + \frac{7}{2}$

6)



$$f(x) = ax^2 + bx + c \rightarrow f'(x) = 2ax + b$$

$$S(20|8) \rightarrow f(20) = 8 \rightarrow a \cdot 20^2 + b \cdot 20 + c \cdot 1 = 8$$

$$\text{Steigung}=0 \rightarrow 2a \cdot 20 + b \cdot 1 = 0$$

$$P(0|1,5) \rightarrow f(0) = 1,5 \rightarrow a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c \cdot 1 = 1,5$$

$$3 \text{ mal MATRX} \rightarrow a = -0,01625 \quad b = 0,65 \quad c = 1,5$$

$$\rightarrow f(x) = -0,01625x^2 + 0,65x + 1,5$$