

1. **Aufgabe:**

Notiere folgende allgemeine Parabelgleichungen:

a) Normalform $f(x) = x^2 + p \cdot x + q$

b) Scheitelform $f(x) = a \cdot (x + x_0)^2 + y_0$

x_0 : Verschiebung in x- Richtung , wenn positiv nach links(negative x-Richtung), wenn negativ nach rechts, positive x-Richtung

y_0 : Verschiebung in y-Richtung

a: Streckfaktor, wenn negativ, dann ist die Parabel nach unten geöffnet!

c) Nullstellenform $f(x) = a \cdot (x + x_1)(x + x_2)$ - $x_1, -x_2$ sind die Nullstellen

2. **Aufgabe:**

Beschreibe, wie man die folgenden Parabeln durch Verschiebung der Normalparabel erhält. Gib den Scheitelpunkt und die Öffnungsrichtung an.

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

Die Parabel ist um -1 in x- Richtung und - 2 in y-Richtung verschoben
 Öffnungsrichtung: nach oben, da Faktor vor Klammer = 1, positiv
 Scheitelpunkt: S = (-1 / -2)

b) $y = 4 - (x - 3)^2 = - (x - 3)^2 + 4$

Die Parabel ist um 3 in x- Richtung und +4 in y-Richtung verschoben
 Öffnungsrichtung: nach unten, da Faktor vor Klammer = -1, negativ
 Scheitelpunkt: S = (3 / +4)

c) $y = - (x + 3)^2 - 1$

Die Parabel ist um -3 in x- Richtung und -1 in y-Richtung verschoben
 Öffnungsrichtung: nach unten, da Faktor vor Klammer = -1, negativ
 Scheitelpunkt: S = (-3 / -1)

3. **Aufgabe:**

Gegeben sei die Parabel mit der Gleichung $y = x^2 + 8x - 9$.

- a) Bestimme die Scheitelform der Parabelgleichung und gib die Koordinaten des Scheitels an.

$$y = x^2 + 8x + 16 - 16 - 9 = (x + 4)^2 - 25$$

$$S = (-4 / -25)$$

- b) Gib den y-Achsenabschnitt der Parabel an.

Für den y-Achsenabschnitt gilt: $x = 0$,

einsetzen in Gleichung: $y = 0^2 + 8 \cdot 0 - 9 = -9$

Der y-Achsenabschnitt ist $y = -9$

4. **Aufgabe:**

- a) Bestimme eine Gleichung der Parabel, welche die Nullstellen 2 und -3 und den y-Achsenabschnitt -1 hat.

Da die Nullstellen bekannt sind, setzen wir die Nullstellenform an:

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

Für den y-Achsenabschnitt gilt: $x = 0$,

einsetzen in Gleichung: $y = a \cdot (-2) \cdot (3) = -1 \quad a = -1 : (-6) = 1/6$

$$f(x) = 1/6 \cdot (x - 2)(x + 3)$$

- b) Bestimme die Gleichung der Parabel mit dem Scheitel (3/2), die durch den Punkt P (6/-1) geht.

Scheitelpunktform: $y = a \cdot (x - 3)^2 + 2$

Die Werte aus P (6/-1) für x und y einsetzen:

$$-1 = a \cdot (6 - 3)^2 + 2$$

$$\Leftrightarrow -1 = 9a + 2 \quad | -2 \quad | :9$$

$$\Leftrightarrow a = -1/3$$

Die Funktion lautet: $f(x) = -1/3 \cdot (x - 3)^2 + 2$

5. **Aufgabe:**

Berechne die Lösungen der folgenden quadratischen Gleichungen:

Alle Gleichungen lassen sich mit der p-q-Formel lösen. Alternativ kann man unter Umständen Faktorisieren!

a) $x^2 - 12x + 11 = 0 \quad \Leftrightarrow (x - 11)(x - 1) \Rightarrow x_1 = 11, x_2 = 1$

b) $3x^2 + 2x - 2 = 0 \quad | :3$
 $x^2 + \frac{2}{3}x - \frac{2}{3} = 0$

p-q-Formel: $p = \frac{2}{3} \quad q = -\frac{2}{3}$

$$x_{1/2} = -\frac{1}{3} \pm \sqrt{\frac{1}{9} + \frac{6}{9}}$$

$$x_{1/2} = -\frac{1}{3} \pm \sqrt{\frac{7}{9}} \quad x_{1/2} =$$

$$x_{1/2} = -\frac{1}{3} \pm \frac{1}{3}\sqrt{7}$$

c) $2 \cdot (x - 2)^2 = 4 \quad | :2$
 $(x - 2)^2 = 2 \quad | \text{Wurzel ziehen, 2 Ergebnisse}$
 $x_1 = 2 + \sqrt{2}$
 $x_2 = 2 - \sqrt{2}$

6. **Aufgabe:**

a) Wie lautet die Diskriminante der Gleichung: $x^2 + px + q = 0$?

Die Diskriminante ist der Rechenausdruck unter der Wurzel der p-q-Formel:

$$D = \left(-\frac{p}{2}\right)^2 - q$$

b) Bestimme jeweils die Diskriminante und gib die Anzahl der Lösungen an.

Es gilt:

$D = 0$: die Gleichung hat 1 Lösung,

$D > 0$: die Gleichung hat zwei Lösungen

$D < 0$: keine Lösung, da unter der Wurzel ein negativer Ausdruck steht!

B1) $x^2 + 10x + 25 = 0 \quad D = \left(-\frac{10}{2}\right)^2 - 25 = 0$, eine Lösung

B2) $2x^2 - 24x + 80 = 0 \quad D = \left(\frac{12}{2}\right)^2 - 40 = 36 - 40 = -4 < 0$, keine Lösung
 (dividiere zunächst durch 2: $p = -12$, $q = 40$!)