# MATHE 364

## 24.06. Drei Formen der Parabelgleichung

**a)** Aus der *faktorisierten Form* der Parabelgleichung $f(x) = (x - x_1) \cdot (x - x_2)$ sind die *Nullstellen* $x_1$ und $x_2$ (die $x$-Koordinaten der Schnittpunkte mit der $x$-Achse) direkt ablesbar. **Gib** die Nullstellen der quadratischen Funktion $f(x) = (x-3) \cdot (x-7)$ **an.**

**b)** Aus der *Normalform* der Parabelgleichung $f(x) = 1 \cdot x^2 + p \cdot x + q$ ist der *Achsenabschnitt* (die $y$-Koordinate des Schnittpunkts mit der $y$-Achse) direkt ablesbar. Multipliziere den Funktionsterm $(x-3) \cdot (x-7)$ **aus** und **gib** ihn in der *Normalform* **an**.

**Weise rechnerisch nach**, dass $q = x_1 \cdot x_2$ und $p = -1 \cdot (x_1 + x_2)$ gilt.

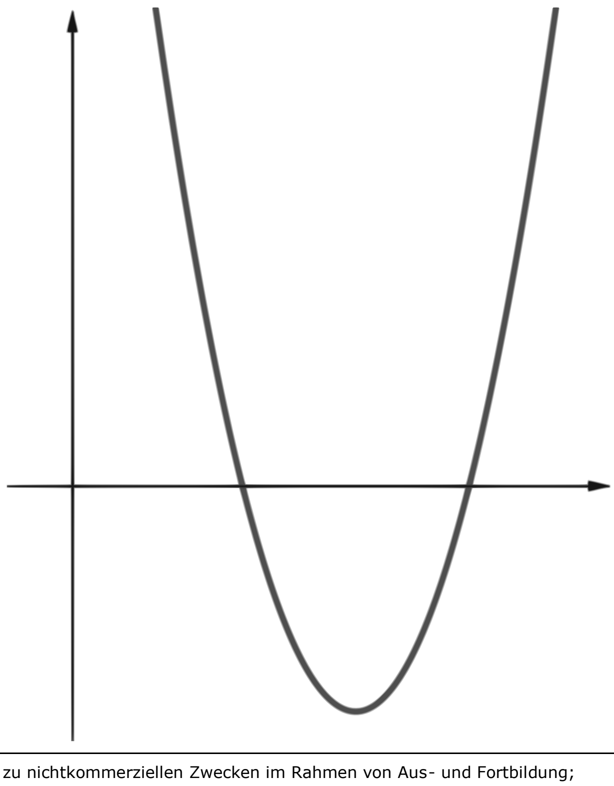
**c)** Aus der *Scheitelpunktsform* der Parabelgleichung $f(x) = (x-d)^2 + e$ sind die Koordinaten $(d \,|\, e)$ des *Scheitelpunktes* (des tiefsten Punktes der Parabel) direkt ablesbar.

Falls die Parabel die $x$-Achse schneidet, ist $d$ der Mittelwert der beiden Nullstellen.

**Bestimme** für die Parabel $f(x) = (x-3) \cdot (x-7)$ in der Scheitelpunktsform $f(x) = (x-5)^2 + e$ die $y$-Koordinate $e$ des Scheitelpunktes $(5 \,|\, e)$.

**Weise rechnerisch nach**, dass $d = -\frac{p}{2}$ und $e = -\frac{p^2}{4} + q$ gilt.

**d)** **Beschrifte** die besonderen Punkte der Parabel, soweit sie im Zeichenbereich liegen, mit ihren Koordinaten.



MATHE 364

## Lösungen 24.06. Drei Formen der Parabelgleichung

**a)** **Gib** die Nullstellen der quadratischen Funktion $f(x) = (x-3)\cdot(x-7)$ **an.**

$x_1 = +3$  $x_2 = +7$

**Hinweis**: Die Zahlen −3 und −7 in den Klammern sind konstant.
Wenn du für $x$ den Wert +3 einsetzt, wird die erste Klammer 0.
Wenn du für $x$ den Wert +7 einsetzt, wird die zweite Klammer 0.

**b)** Multipliziere den Funktionsterm $(x-3)\cdot(x-7)$ **aus** und **gib** ihn in der *Normalform* **an.** $(x-3)\cdot(x-7) = x\cdot x - 7\cdot x - 3\cdot x - 3\cdot(-7)$

$= x^2 - 10x + 21$  d. h. $p = -10$ und $q = 21$.

**Weise rechnerisch nach**, dass $q = x_1 \cdot x_2$ und $p = -1\cdot(x_1 + x_2)$ gilt.

$x_1 \cdot x_2 = 3\cdot 7 = 21 = q$  und  $-1\cdot(x_1 + x_2) = -1\cdot(3 + 10) = -10 = p$

**c)** Falls die Parabel die $x$-Achse schneidet, ist $d$ der Mittelwert der beiden Nullstellen. **Bestimme** für die Parabel $f(x) = (x-3)\cdot(x-7)$ in der Scheitelpunktsform $f(x) = (x-5)^2 + e$ die $y$-Koordinate $e$ des Scheitelpunktes $(5 \mid e)$.

Lösungsbeispiel: Die Klammer hat für $x = 5$ den Wert 0. Setzt man $x = 5$ in die faktorrisierte Form ein, erhält man $f(5) = +2\cdot(-2) = -4$. In der Normalform ergibt sich $f(5) = 25 - 10\cdot 5 + 21 = -4$. Damit der Funktionswert −4 ist, muss $e = -4$ sein.

**Weise rechnerisch nach**, dass $d = -\frac{p}{2}$ und $e = -\frac{p^2}{4} + q$ gilt.

$-\frac{p}{2} = -\frac{-10}{2} = +5 = d$  $e = -\frac{p^2}{4} + q = -\frac{100}{4} + 21 = -25 + 21 = -4$

**d)** **Beschrifte** die besonderen Punkte der Parabel, soweit sie im Zeichenbereich liegen, mit ihren Koordinaten.