

**Extremwerte quadratische Terme****Minimum**

Wenn $a > 0$ ist, besitzen Terme der Form $a(x - m)^2 + n$ ein **Minimum** n für $x = m$.

Man schreibt $T_{\min} = n$ für $x = m$ ($a \in \mathbb{Q}^+$; $m, n, x \in \mathbb{Q}$)

Maximum

Wenn $a < 0$ ist, besitzen Terme der Form $a(x - m)^2 + n$ ein **Maximum** n für $x = m$.

Man schreibt $T_{\min} = n$ für $x = m$ ($a \in \mathbb{Q}^+$; $m, n, x \in \mathbb{Q}$)

- ① Bestimme die Extremwerte der folgenden Terme. Gib die zugehörige Belegung von x an. Überprüfe es mit dem Taschenrechner.

a) $T(x) = -7(x + 6)^2 + 9$ | T = $x =$

b) $T(x) = -7(x + 7)^2 + 5$ | T = $x =$

c) $T(x) = -8(x + 2)^2 + 9$ | T = $x =$

d) $T(x) = 5(x - 8)^2 - 9$ | T = $x =$

e) $T(x) = -3(x + 7)^2 + 6$ | T = $x =$

f) $T(x) = -4(x + 7)^2 + 7$ | T = $x =$

g) $T(x) = -5(x + 8)^2 + 9$ | T = $x =$

h) $T(x) = 7(x - 8)^2 - 5$ | T = $x =$

i) $T(x) = -8(x - 4)^2 + 2$ | T = $x =$

j) $T(x) = -8(x + 5)^2 + 3$ | T = $x =$

② Finde einen passenden Term

a) $T_{\max} = -3 \mid x = 9$

b) $T_{\max} = -8 \mid x = 4$

c) $T_{\max} = 3 \mid x = 6$

d) $T_{\max} = -4 \mid x = 0$

e) $T_{\max} = -10 \mid x = 4$

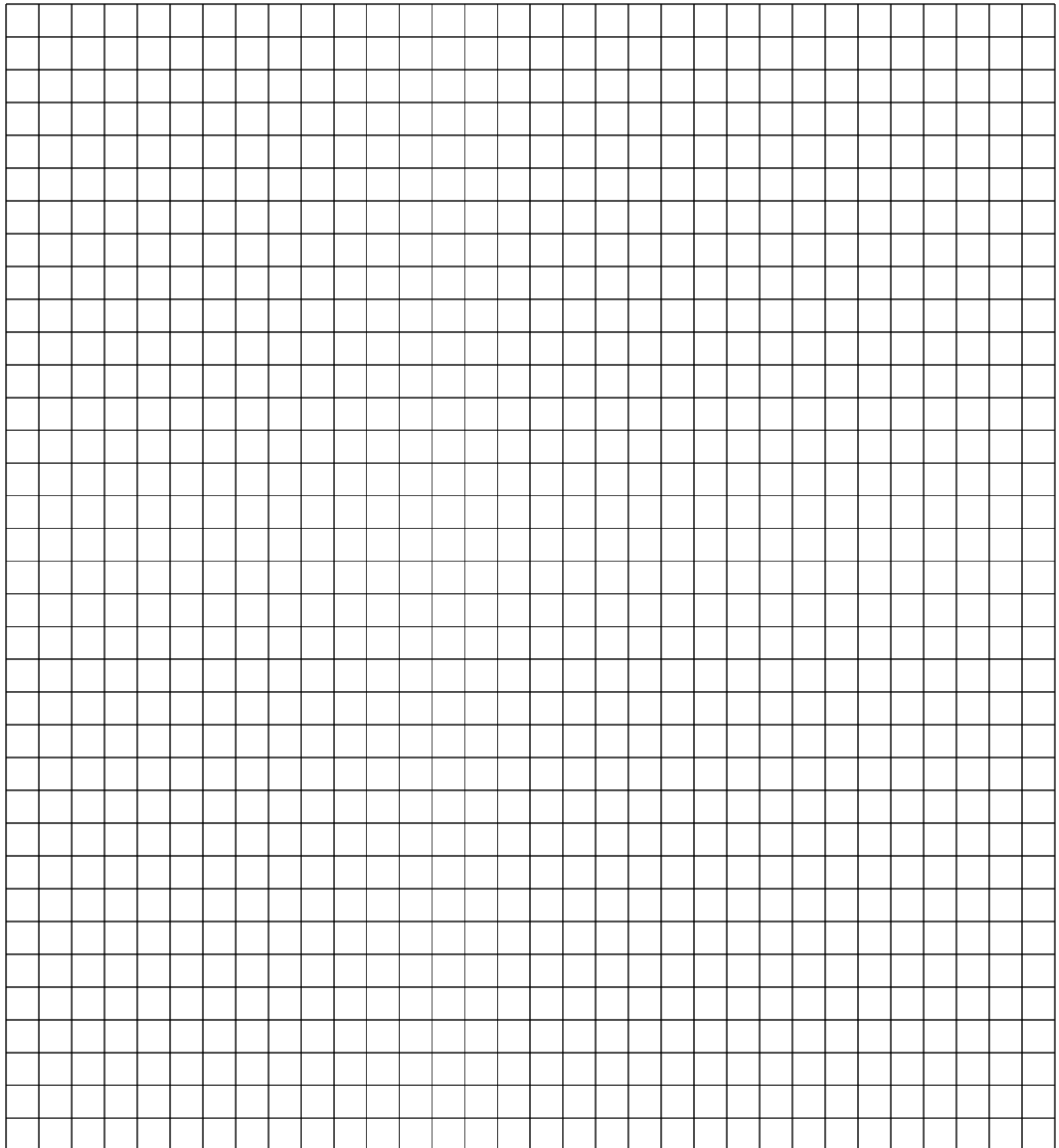
f) $T_{\min} = -1 \mid x = 7$

g) $T_{\min} = -5 \mid x = 2$

h) $T_{\max} = 7 \mid x = -1$

i) $T_{\max} = 3 \mid x = 7$

j) $T_{\max} = 2 \mid x = 2$



**Quadratische Ergänzung**

Um die Parabel einer quadratischen Funktion **ohne Wertetabelle** konstruieren zu können und die **Extremwerte** zu lesen, brauchen wir die **Scheitelpunktform** $f(x) = a(x - b)^2 + c$.

Ist die quadratische Funktion jedoch nur in ihrer **allgemeinen Form** $f(x) = ux^2 + vx + w$ gegeben, müssen sie wir erst umformen.

Dies schaffen wir mithilfe der **quadratischen Ergänzung**.

Chloe bekommt folgende quadratische Funktion

$f(x) = x^2 + 6x + 10$. Sie hat folgenden Lösungsweg ausgedacht.

Sie geht folgende Schritte so vor:

$$f(x) = x^2 - 6x + 10$$

$$f(x) = x^2 - 2 \cdot 3x + 10 \quad \text{Vergleich mit } a^2 - 2ab + b^2$$

$$f(x) = x^2 - 2 \cdot 3x + 3^2 - 3^2 + 10 \quad \text{Addiere zu dem Term } 3^2$$

dazu, damit der Term sich

nicht verändert, muss 3^2

abzogen werden.

$$f(x) = (x^2 - 2 \cdot 3x + 3^2) - 9 + 10 \quad \text{Wende } a^2 - 2ab + b^2 \quad \text{an}$$

$$f(x) = (x - 3)^2 + 1 \quad \text{Fasse es zu } (a - b)^2$$

zusammen.

$$T_{\min} = 1 \text{ für } x = 3$$

Tim bekommt folgende quadratische Funktion

$f(x) = 2x^2 + 4x + 2$. Er hat folgenden Lösungsweg ausgedacht.

Sie geht folgende Schritte so vor:

$$f(x) = 2x^2 + 4x + 2$$

$$f(x) = 2(x^2 + 2x) + 2$$

Klammere die **2** aus dem **x** Term aus

$$f(x) = 2(x^2 + 2 \cdot 1 \cdot x) + 2$$

Vergleich mit $a^2 + 2ab + b^2$

$$f(x) = 2(x^2 + 2 \cdot 1x + 1^2 - 1^2) + 2$$

Addiere zu dem Term **1**²

dazu, damit der Term sich

nicht verändert, muss **1**²

abzogen werden.

$$f(x) = 2(x^2 + 2 \cdot 1x + 1^2) - 2 + 2$$

Wende $a^2 + 2ab + b^2$ an

pass auf das **- 1**² noch

mit **2** multipliziert werden

muss.

$$f(x) = (x + 1)^2$$

Fasse es zu $(a - b)^2$

zusammen.

$$T_{\min} = 2 \text{ für } x = -1$$

③ Berechne!

a) $x^2 + 4x + 19 =$

c) $x^2 + 14x + 5 =$

b) $x^2 + 12x + 5 =$

d) $x^2 + 12x + 4 =$

Berechne!

$0,9 \cdot x^2 + 7,2x + 18 =$

$1,9 \cdot x^2 + 30,4x + 5 =$

$1,2 \cdot x^2 + 14,4x + 20 =$

$-0,4 \cdot x^2 + -6,4x + 15 =$