

## Lineare Funktionen und ihre Eigenschaften erkennen

- 1 Gegeben ist jeweils eine Darstellung einer linearen Funktion. Übertrage in dein Heft und ergänze die fehlenden Darstellungen.

| Gleichung       | Wertetabelle | Verbale Beschreibung                          | Graph |
|-----------------|--------------|---|-------|
| $f(x) = 3x + 1$ |              |   |       |
|                 |              | Von der Hälfte einer Zahl wird 5 subtrahiert. |       |
|                 |              |   |       |

## Lineare Funktionen rechnerisch bestimmen

- 2 Die Punkte A und B liegen auf dem Graphen einer linearen Funktion. Ergänze die fehlenden Koordinaten.

a)  $f(x) = 2x - 1$   
A  $(-3 | ?)$ ; B  $(? | 4)$

b)  $f(x) = -4x + 1$   
A  $(1 | ?)$ ; B  $(? | -15)$

c)  $f(x) = \frac{1}{2}x + 1$   
A  $(2 | ?)$ ; B  $(? | 3)$

- 3 Der Graph einer linearen Funktion besitzt den Anstieg  $m$  und verläuft durch den Punkt P. Gib eine Funktionsgleichung an und beschreibe das Monotonieverhalten.

a)  $m = \frac{1}{2}$ ; P  $(0 | 0)$

b)  $m = -3$ ; P  $(2 | 4)$

c)  $m = 2$ ; P  $(1 | -4)$

d)  $m = 0$ ; P  $(-3 | -1)$

- 4 Der Graph einer linearen Funktion verläuft durch A und B. Gib eine Funktionsgleichung an.

a) A  $(1 | 1)$ ; B  $(5 | 5)$

b) A  $(0 | 1)$ ; B  $(1 | 5)$

c) A  $(-4 | 3)$ ; B  $(2 | 3)$

d) A  $(16 | 0)$ ; B  $(1 | 3,75)$

## Lineare Gleichungen lösen

- 5 Löse die Gleichung im Bereich der reellen Zahlen mithilfe von Äquivalenzumformungen.

a)  $2x + 3 = 18$

b)  $2x - 3 = 11$

c)  $x - 5 = 3x$

d)  $14x = x + 26$

e)  $x + 3 = 3 - x$

f)  $\frac{1}{3}x + 2 = \frac{x}{5} - 1$

g)  $-\frac{3}{8} + \frac{x}{2} = 4 - 3x$

h)  $4x - \frac{34}{3} = -3 + \frac{3}{2}x$

i)  $-\frac{4}{9} \cdot (12 - 6x) = -4x + 3$

- 6 Ergänze die Lücken so, dass  $x = -3$  die Lösung der Gleichung ist.

a)  $x + 8 = \square$

b)  $\square \cdot x + 2 = -7$

c)  $\square - x = 2,5x - 9$

d)  $\frac{1}{3} \cdot (x - \square) = \frac{7}{x}$

zu 2.1 1 Zeichne folgende Parabeln und gib an, wie diese aus der Normalparabel entstanden sind.

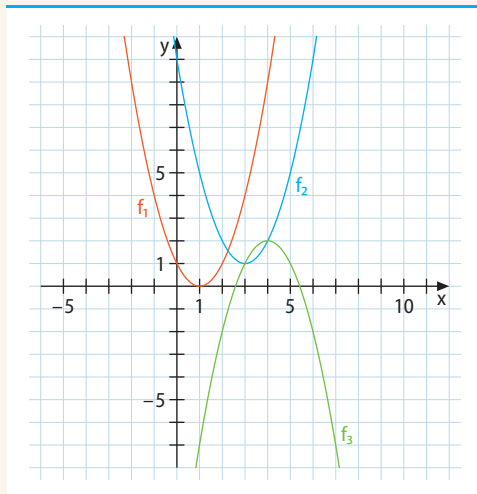
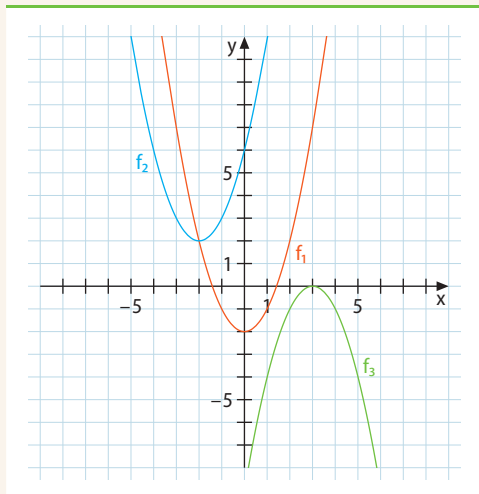
a)  $f(x) = x^2 + 1$

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

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

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

zu 2.2 2 Gib die Funktionsgleichung und die Koordinaten des Scheitelpunktes folgender Parabeln an.



3 Bestimme  $c$  so, dass der Graph von  $f$  durch den Punkt  $P$  verläuft.

a)  $f(x) = x^2 + c$   $P(0|1)$

b)  $f(x) = (x + 2)^2 + c$   $P(1|1)$

a)  $f(x) = x^2 + c$   $P(2|6)$

b)  $f(x) = (x + c)^2 + 4$   $P(1|4)$

zu 2.3 4 Ist die Aussage für die angegebene Funktion  $f(x)$  richtig oder falsch? Begründe.

- Wenn  $a > 0$ , dann ist die Parabel immer nach oben geöffnet.
- Wenn  $a < 0$ , dann hat die Funktion immer 2 Nullstellen.
- Der Graph der Funktion ist um  $c$ -Einheiten entlang der  $y$ -Achse verschoben.
- Der Koeffizient  $a$  gibt an, ob der Graph gestreckt oder gestaucht ist.
- Wenn  $a = 1$ , dann entsteht eine verschobene Normalparabel.
- Wenn  $a = 0$ , dann entsteht eine Normalparabel.

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

$f(x) = ax^2 + bx + c$

zu 2.4 5 Beschreibe die Graphen der Funktionen.

a)  $f(x) = x^2 + 2017$

b)  $f(x) = (x + 2017)^2$

c)  $f(x) = 2x^2 + 2017$

a)  $f(x) = -3x^2 - 2017$

b)  $f(x) = (x - 2017)^2 + 2$

c)  $f(x) = -3 \cdot (x - 2017)^2$

zu 2.5 6 Gib die Eigenschaften (Definitionsbereich, Wertebereich, Scheitelpunkt, Anzahl der Nullstellen, Monotonie, Gleichung der Symmetrieachse) folgender Funktionsgraphen an.

a)  $f(x) = (x - 5)^2 + 2$

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

a)  $f(x) = x^2 + 2x - 8$

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

7 Ermittle jeweils den Scheitelpunkt des Graphen der quadratischen Funktion.

zu 2.5

- a)  $f(x) = (x - 3)^2$
- b)  $f(x) = 2x^2 + 2x$
- c)  $f(x) = x^2 + 2x + 2$

- a)  $f(x) = (x - 3)^2 + 1$
- b)  $f(x) = -2x^2 + x$
- c)  $f(x) = 2x^2 + 4x + 6$

8 Gib eine Gleichung einer Parabel mit folgenden Eigenschaften an. Die Parabel ...

zu 2.6

- a) ist nach oben geöffnet, hat eine Nullstelle, ist um 2 Einheiten in positive x-Richtung verschoben.
- b) ist gestreckt um den Faktor 3, hat den Scheitelpunkt  $S(-1 | -6)$ .
- c) hat eine Nullstelle im Koordinatenursprung.

- a) ist nach unten geöffnet, hat keine Nullstelle, hat einen Scheitelpunkt auf der y-Achse.
- b) ist gestaucht um den Faktor 0,5, ist nach unten geöffnet, hat den Scheitelpunkt  $S(1 | 1)$ .
- c) hat zwei Nullstellen bei  $x_1 = 2$  und  $x_2 = 4$ .

9 Ermittle für die Brücken eine Funktionsgleichung, wenn ...

zu 2.7

die y-Achse auch gleichzeitig Symmetrieachse der Parabel ist.



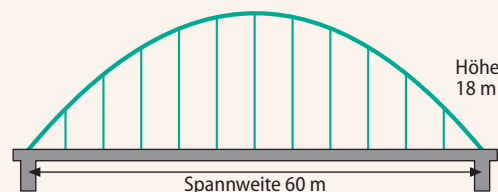
Bogenbrücke im Kromlauer Park  
Höhe: 6,5 m; Spannweite: 15,6 m

die y-Achse nicht Symmetrieachse der Parabel ist.



Müngstener Brücke  
Höhe: 69 m; Spannweite: 79 m

10 Eine parabelförmige Brücke über die Autobahn ist 75 m hoch und insgesamt 270 m breit.



- a) Bestimme eine Funktionsgleichung g der parabelförmigen Brücke, bei der der höchste Punkt der Brücke auf der y-Achse liegt und die beiden Eckpunkte auf der x-Achse liegen.
- b) Viele Brückenbögen werden zusätzlich durch senkrechte Träger verstärkt. Der Abstand zwischen den einzelnen Brückenträgern ist gleich. Berechne diesen.

- a) Bestimme eine Funktionsgleichung g der parabelförmigen Brücke, bei der der linke Punkt der Brücke im Koordinatenursprung liegt.
- b) Für eine bessere Stabilität der Brücke wurden 11 senkrechte Träger in gleichen Abständen eingezogen. Berechne die Länge der einzelnen Träger.

oHiMi

3–5,  
10–11

1

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

2  $f(x) = x^2 - 0,25$

3  $f(x) = x^2 + 5$

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

- a) Zeichne den Graphen der Funktion mithilfe einer Wertetabelle ( $-3 \leq x \leq 3$ ).  
 b) Gib die Koordinaten des Scheitelpunktes S an und bestimme die Nullstellen der Parabel, falls vorhanden.

2

Finde heraus, ob der Punkt A auf der Parabel der Funktion liegt.

- a)  $f(x) = x^2$ ; A(1,9|3,9)      b)  $f(x) = x^2 - 3,25$ ; A(1,5|-1)  
 c)  $f(x) = x^2 - 12$ ; A(3|3)      d)  $f(x) = x^2 + 20$ ; A( $-\sqrt{5}$ |25)

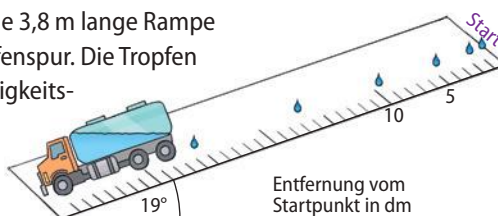
3

Ist die Aussage für eine Funktion mit der Gleichung  $f(x) = ax^2 + e$  richtig oder falsch? Begründe.

- a) Wenn a negativ ist, ergibt sich eine nach unten geöffnete Parabel.  
 b) Für  $a > 0$  ist der Scheitelpunkt S der Tiefpunkt der Parabel.  
 c) Der Summand e gibt den Schnittpunkt der Parabel mit der y-Achse an.  
 d) Je größer e ist, desto weiter ist die Parabel nach oben verschoben.  
 e) Ist  $a = 0$  und  $e = 0$ , dann erhält man eine Normalparabel.  
 f) Je kleiner a, desto schmaler die Öffnung der Parabel.  
 g) Wenn a positiv und e negativ ist, dann schneidet die Parabel die x-Achse genau zwei Mal.  
 h) Für  $a = 0$  ist der Graph eine Gerade parallel zur x-Achse.  
 i) Der Koeffizient a gibt an, um wie viele Einheiten die Parabel auf der y-Achse verschoben wird.  
 j) Wenn a und e negativ sind, schneidet die Parabel die x-Achse in zwei Punkten.

4

In einem Experiment fährt ein Wagen eine 3,8 m lange Rampe herunter und hinterlässt dabei eine Tropfenspur. Die Tropfen entstehen dadurch, dass aus einem Flüssigkeitsbehälter regelmäßig nach einer Viertelsekunde ein Tropfen fällt.



Kannst du die Beobachtung erklären?

- a) Beschreibe die Tropfenspur. Was fällt dir auf?  
 b) Übertrage die Tabelle in dein Heft und ergänze sie.

| Fahrtzeit t (in Viertelsekunden)                 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|---|---|---|---|
| Entfernung s des Tropfens vom Startpunkt (in dm) | 0 |   |   |   |   |

- c) Stelle die Wertepaare in einem Koordinatensystem dar.  
 d) Finde einen Term, der die Fahrstrecke in Abhängigkeit von der Fahrzeit beschreibt.

5

Beschreibe bei jeder Funktion, ob die zugehörige Parabel ...

- 1 nach oben oder unten geöffnet ist.      2 gestreckt oder gestaucht ist.  
 a)  $y = 1,5x^2$       b)  $y = -0,9x^2$       c)  $y = \frac{5}{4}x^2$       d)  $y = -3,2x^2$   
 e)  $2y = x^2$       f)  $5x^2 + y = 0$       g)  $2x^2 + 3y = 0$       h)  $y + 4x^2 = 0$

Für das Koordinatensystem:  
 1 Viertelsekunde  $\hat{=}$  1 cm  
 10 dm  $\hat{=}$  1 cm

Forme gegebenenfalls zunächst zur Funktionsgleichung  $f(x) = y$  um.