

Qapla |

S. 143/13

$$\text{a.) } \begin{aligned} y &= \frac{1}{2}x^2 \\ y &= \frac{1}{3}x \end{aligned} \quad \left| \begin{array}{l} \frac{1}{2}x^2 = \frac{1}{3}x \\ -\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x = 0 \\ x(\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}) = 0 \end{array} \right. \quad \text{SMP} \\ x_1 &= 0 \quad \wedge \quad \frac{1}{2}x = \frac{1}{3} \quad | \cdot 2 \\ \Rightarrow x_2 &= \frac{2}{3} \end{aligned}$$

$$\text{b.) } \begin{aligned} y &= -2x^2 \\ y &= \frac{5}{3}x \quad \left| \begin{array}{l} -2x^2 = \frac{5}{3}x \\ -2x^2 - \frac{5}{3}x = 0 \\ x(-2x - \frac{5}{3}) = 0 \end{array} \right. \quad \text{SMP} \\ x_1 &= 0 \quad \vee \quad -2x = \frac{5}{3} \\ \Rightarrow x_2 &= -\frac{5}{6} \end{aligned}$$

$$\text{c.) } \begin{aligned} y &= \frac{1}{4}x^2 \\ y &= -x \quad \left| \begin{array}{l} \frac{1}{4}x^2 = -x \\ \frac{1}{4}x^2 + x = 0 \\ x(\frac{1}{4}x + 1) = 0 \end{array} \right. \quad \text{SMP} \\ x_1 &= 0 \quad \vee \quad x_2 = -4 \end{aligned}$$

143/14

$$\begin{aligned} y &= -\frac{1}{100}x^2 + x \\ y &= \frac{1}{4}x \quad \left| \begin{array}{l} -\frac{1}{100}x^2 + x = \frac{1}{4}x \\ -\frac{1}{100}x^2 + \frac{3}{4}x = 0 \\ x(-\frac{1}{100}x + \frac{3}{4}) = 0 \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$x_1 = 0 \quad \vee \quad \frac{1}{100}x = \frac{3}{4} \\ x_2 = \frac{300}{4} = 75$$

Um die Höhe des Balles zu erhalten muss nun $x_2 = 75$ in eine der beiden Funktionen eingesetzt werden: $y = \frac{1}{4} \cdot 75 = 18,75$

Der Ball landet also in einer Höhe von 18,75m über dem Abschlagsplatz.

S. 143/15

$$\text{a.) } \begin{aligned} 0,5x^2 + x &= -0,4x \quad | +0,4x \\ 0,5x^2 + 1,4x &= 0 \\ x(0,5x + 1,4) &= 0 \\ x_1 &= 0 \quad \vee \quad x_2 = -2,8 \end{aligned}$$

Setzt man das jeweils in einer der Gleichungen ein, so ergibt sich die jeweilige Höhe:

$$\begin{aligned} f(x) &= -0,4x \\ f(0) &= 0 \\ f(-2,8) &= 1,12 \end{aligned}$$

Somit liegt der linke Rand 1,12 m über dem rechten Rand.

$$\text{b.) Tiefer Punkt ist der Scheitel, der auf bei } x=-1 \text{ also } S(-1/0,5) \text{ liegt. Der Hang ist durch } f(-1)=0,1 \text{ hoch, also muss } 0,1 \text{ m tief gegraben werden. Betrachtet man den Fall } x=-1,5. \text{ So ist der Hang } (-1,5)(-0,4)=0,6 \text{ m hoch, der Kastell aber } 0,5 \cdot (-1,5)^2 + (-1,5) = -0,375 \text{ tief, also muss } 0,375 \text{ m tief gegraben werden.}$$

S. 151/4

$$\text{a.) } \begin{aligned} (x+2)^2 &= 9 \quad | -9 \\ (x+2)^2 - 9 &= 0 \end{aligned}$$

$$x_{1,2} = -2 \pm \sqrt{\frac{-9}{1}} = -2 \pm \sqrt{9} = -2 \pm 3 \\ x_1 = 1 \quad x_2 = -5$$

$$S_1(1/3) \wedge S_2(-5/3)$$

$$\text{b.) } (x-1,5)^2 - 3 = 13 \quad | +13$$

$$(x-1,5)^2 - 16 = 0$$

$$x_{1,2} = 1,5 \pm \sqrt{16} = 1,5 \pm 4 \\ x_1 = 5,5 \quad x_2 = -2,5$$

$$S_1(5,5/13) \quad S_2(-2,5/13)$$

$$\text{c.) } (x+\frac{7}{2})^2 - 2 = -2 \quad | +2$$

$$(x+\frac{7}{2})^2 = 0$$

$$x_{1,2} = -\frac{7}{2} \pm \sqrt{0} \\ x_2 = x_1 = -\frac{7}{2}$$

$$S(-\frac{7}{2}/-2)$$

$$\text{d.) } (x-1)^2 - 6 = -5 \quad | +5 \\ (x-1)^2 - 1 = 0$$

$$x_{1,2} = 1 \pm \sqrt{1} = 1 \pm 1$$

$$x_1 = 2 \quad x_2 = 0$$

$$S_1(2/-5) \quad S_2(0/-5)$$

$$152/8 \quad y = 2(x-2)^2 + 2$$

ist stets positiv
oder Null

Addiert man zwei positive Zahlen, bspw.
eine positive Zahl (2) und Null so ist
der Ergebnis immer größer als Null.

$$152/13 \quad \begin{array}{c} \text{um 2 verlängert} \\ | \\ \text{doppelt} \\ \downarrow \end{array}$$

$$\text{a.) } 3x(x-2)+9 = 2x^2$$

doppelt um g Quadrat

$$3x^2 - 6x + 3 = 2x^2 \quad | -2x^2$$

$$x^2 - 6x + 3 = 0$$

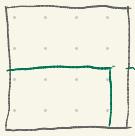
$$(x-3)^2 = 0 \quad | \sqrt{}$$

$$x-3 = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = 3 = x_2$$

$$\text{b.)} \quad \begin{array}{c} \text{verlängert} \\ | \\ \text{halbiert} \end{array} \quad \begin{array}{c} 60\% \\ | \\ 0,5x \cdot (x-1) = 0,6 \cdot x^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 0,5x^2 - 0,5x & = 0,6x^2 \quad | -0,6x^2 \\ -0,1x^2 - 0,5x & = 0 \\ x(-0,1x - 0,5) & = 0 \quad \text{SdUp} \\ x_1 = 0 \text{ oder } x_2 = -5 & \begin{array}{l} \text{keine Ausdehnung} \\ \text{negative Seitenlänge!} \end{array} \end{array}$$



Durch das halbieren einer
halbierter Seite ist die Flächeninhalte
auch halbiert und somit
kleiner als 60%.

5. 154/1

$$\text{a.) } a=1 \quad b=3 \quad c=-10$$

$$x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-10)}}{2 \cdot 1}$$

$$= \frac{-3 \pm \sqrt{49}}{2} = \frac{-3 \pm 7}{2}$$

$$x_1 = \frac{4}{2} = 2 \quad x_2 = \frac{-10}{2} = -5$$

$$\text{d.) } a=1 \quad b=3 \quad c=2$$

$$x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2}}{2 \cdot 1}$$

$$= \frac{-3 \pm 1}{2}$$

$$x_1 = \frac{-2}{2} = -1 \quad x_2 = \frac{-4}{2} = -2$$

$$\text{g.) } a=3 \quad b=3 \quad c=-6$$

$$x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-6)}}{2 \cdot 3}$$

$$= \frac{-3 \pm \sqrt{81}}{6} = \frac{-3 \pm 9}{6}$$

$$x_1 = \frac{6}{6} = 1 \quad x_2 = \frac{-12}{6} = -2$$

5. 154/2

$$\text{a.) } x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot (-2) \cdot 3}}{2 \cdot (-2)}$$

$$2 \text{ Lösungen} = \frac{-1 \pm \sqrt{25}}{-4} = \frac{-1 \pm 5}{-4}$$

$$x_1 = \frac{4}{-4} = -1 \quad x_2 = \frac{-6}{-4} = \frac{3}{2}$$

$$\text{d.) } x_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-1)}}{2 \cdot (-1)}$$

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{10}}{-2} \quad \text{eine Lösung}$$

$$x_1 = x_2 = \frac{-2}{-2} = 1$$

5. 155/3

$$\text{a.) } -7x^2 + 5x - 2 = 0$$

$$a = -7 \quad b = 5 \quad c = -2$$

$$\text{d.) } 3x^2 + 2x - 8 = 0$$

$$a = 3 \quad b = 2 \quad c = -8$$

mehr war nicht verlangt!

S. 155/4

$$b.) 3x^2 + 3 = x^2 - 6x \quad | -x^2 + 6x$$

$$2x^2 + 6x + 3 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \cdot 2 \cdot 3}}{2 \cdot 2} = \frac{-6 \pm \sqrt{-72}}{4}$$

Keine Lösung

$$d.) 4x = -x^2 + 5 \quad | +x^2 - 5$$

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

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-5)}}{2 \cdot 1} = \frac{-4 \pm \sqrt{36}}{2}$$

$$= \frac{-4 \pm 6}{2} \quad x_1 = \frac{2}{2} = 1 \\ x_2 = \frac{-10}{2} = -5$$

S. 155/7

$$a.) x^2 - \frac{1}{3}x - \frac{2}{3} = 0 \quad | \cdot 3$$

$$3x^2 - 3x - 2 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-4)}}{2 \cdot 3} = \frac{3 \pm \sqrt{81}}{18} = \frac{3 \pm 9}{18}$$

$$x_1 = \frac{12}{18} = \frac{2}{3} \quad x_2 = \frac{-6}{18} = \frac{1}{3}$$

$$b.) x^2 + 0,9x - 0,1 = 0 \quad | \cdot 10$$

$$10x^2 + 9x - 1 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-9 \pm \sqrt{81 + 4 \cdot 10 \cdot (-1)}}{2 \cdot 10} = \frac{-9 \pm \sqrt{121}}{20} = \frac{-9 \pm 11}{20}$$

$$x_1 = \frac{2}{20} = \frac{1}{10} \quad x_2 = \frac{-20}{20} = -1$$

$$c.) 80x^2 + 140x - 40 = 0 \quad | :20$$

$$4x^2 + 7x - 2 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 4 \cdot 4 \cdot (-2)}}{2 \cdot 4} = \frac{-7 \pm \sqrt{81}}{8} = \frac{-7 \pm 9}{8}$$

$$x_1 = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} \quad x_2 = \frac{-16}{8} = -2$$

$$d.) 0,2x^2 + 0,5x + 0,2 = 0 \quad | \cdot 10$$

$$2x^2 + 5x + 2 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 2 \cdot 2}}{2 \cdot 2} = \frac{-5 \pm \sqrt{9}}{4} = \frac{-5 \pm 3}{4}$$

$$x_1 = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2} \quad x_2 = \frac{-8}{4} = -2$$

S. 156/13

$$a.) x^2 - 5x = -6 \quad | +6$$

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 1 \cdot 6}}{2 \cdot 1} = \frac{5 \pm 1}{2}$$

$x_1 = 3 \quad x_2 = 2$ also ist die gesuchte Zahl 3

$$b.) 2x^2 = 11x - 5 \quad | -11x + 5$$

$$2x^2 - 11x + 5 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \cdot 2 \cdot 5}}{2 \cdot 2} = \frac{11 \pm \sqrt{81}}{4} = \frac{11 \pm 9}{4}$$

$$x_1 = 5 \quad x_2 = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \quad \text{also } 5$$

$$c.) x^2 = -10x \quad | +10x$$

$$x^2 + 10x = 0$$

$$x(x + 10) = 0$$

$$x_1 = 0 \quad v. \quad x_2 = -10 \quad \text{also } -10$$

S. 156/11

$$a.) x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-5)}}{2 \cdot 1} = \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{2}$$

$$= -\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{21}}{2}$$

$$b.) x_{1,2} = \frac{4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot 2 \cdot (3)}}{2 \cdot 2} = \frac{4 \pm \sqrt{40}}{4}$$

$$= \frac{4 \pm \sqrt{40}}{4} = 1 \pm \frac{2\sqrt{10}}{4} = 1 \pm \frac{1}{2}\sqrt{10}$$

$$c.) x_{1,2} = \frac{-6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-3)}}{2 \cdot 1} = \frac{-6 \pm \sqrt{72}}{2}$$

$$= -\frac{6}{2} \pm \frac{6\sqrt{2}}{2} = -3 \pm 3\sqrt{2}$$

$$d.) x_{1,2} = \frac{-6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 3}}{2 \cdot (-1)} = \frac{-6 \pm \sqrt{48}}{-2}$$

$$= \frac{-6 + 4\sqrt{3}}{-2} = \frac{-6}{-2} + \frac{4\sqrt{3}}{-2} = 3 - 2\sqrt{3}$$

$$e.) x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-1)}}{2 \cdot 3} = \frac{-1 \pm \sqrt{15}}{6} = -\frac{1}{6} \pm \frac{\sqrt{15}}{6}$$

$$f.) x_{1,2} = \frac{-10 \pm \sqrt{10^2 - 4 \cdot 2 \cdot 3}}{2 \cdot 2} = \frac{-10 \pm \sqrt{28}}{4} = \frac{-5 \pm \sqrt{7}}{2}$$

S158/1

Vergleicht die Nullstellen

$$A = -2, \quad B = -1, \quad C = -3$$

S158/2

$$\text{Nullstellen} \Rightarrow a \cdot (x+1)(x-5)$$

a berichtet für durch den Scheitelpunkt

$$\text{grün } y = a(x+1)(x-3), \quad S(1/1)$$

$$1 = a(1+1)(1-3)$$

$$1 = a(-4) \Rightarrow a = -\frac{1}{4}$$

$$y = -\frac{1}{4}(x+1)(x-3)$$

$$\text{gelb } y = a(x+1)(x-3), \quad S(1/-2)$$

$$-2 = a(1+1)(1-3)$$

$$-2 = a(-4) \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$y = \frac{1}{2}(x+1)(x-3)$$

$$\text{blau } y = a(x+1)(x-3), \quad S(1/-4)$$

$$-4 = a(1+1)(1-3)$$

$$-4 = a(-4) \Rightarrow a = 1$$

$$y = (x+1)(x-3)$$

$$S. 158/3 \quad y = a(x+2)(x-1) \quad S(-0,5/-4,5)$$

$$-4,5 = a(-0,5+2)(-0,5-1)$$

$$-4,5 = a(-2,25)$$

$$a = \frac{-4,5}{-2,25} = 2$$

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

158/4

$$a.) \quad x_{1,2} = \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-10)}}{2 \cdot 2} = \frac{-8 \pm \sqrt{144}}{4} = \frac{-8 \pm 12}{4}$$

$$x_1 = \frac{4}{4} = 1 \quad x_2 = \frac{-20}{4} = -5$$

$$2x^2 + 8x - 10 = 2(x-1)(x+5)$$

$$b.) \quad -3x^2 + 27 = -3(x^2 - 9) = -3(x+3)(x-3)$$

3. bino. Formel hilft!

$$c.) \quad x_{1,2} = \frac{6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \cdot 4 \cdot 4}}{2 \cdot (-4)} = \frac{6 \pm 10}{-8}$$

$$x_1 = \frac{10}{-8} = -2 \quad x_2 = \frac{-4}{-8} = \frac{1}{2}$$

$$-4x^2 - 6x + 4 = -4(x+2)(x-\frac{1}{2})$$

$$d.) \quad x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot 0,5 \cdot (-8)}}{2 \cdot 0,5} = \frac{-3 \pm 5}{1}$$

$$x_1 = 2 \quad x_2 = -8$$

$$0,5x^2 + 3x - 8 = 0,5(x+2)(x+8)$$

$$e.) \quad x_{1,2} = \frac{-5,5 \pm \sqrt{5,5^2 - 4 \cdot 1 \cdot 7}}{2 \cdot 1} = \frac{-5,5 \pm 1,5}{2}$$

$$x_1 = \frac{-4}{2} = -2 \quad x_2 = -\frac{7}{2}$$

$$x^2 + 5,5x + 7 = (x+2)(x+\frac{7}{2})$$

$$f.) \quad x_{1,2} = \frac{-16 \pm \sqrt{16^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-30)}}{2 \cdot (-2)} = \frac{-16 \pm 4}{-4}$$

$$x_1 = \frac{-12}{-4} = 3 \quad x_2 = \frac{-20}{-4} = 5$$

$$-2x^2 + 16x - 30 = -2(x-3)(x-5)$$

S. 159/7 Nullstellen ablesen - weiterer Punkt nutzen

$$a.) \quad y = a \cdot (x-2)(x-5) \quad S(3,5/-4,5)$$

$$-4,5 = a(3,5-2)(3,5-5)$$

$$-4,5 = a(-2,25) \quad | \cdot (-2,25)$$

$$2 = a$$

$$\Rightarrow y = 2(x-2)(x-5) \quad \text{ausmultiplizieren}$$

$$= 2(x^2 - 2x - 5x + 10)$$

$$= 2x^2 - 14x + 20$$

$$b.) \quad y = a(x-1)(x-3) \quad S(2/3)$$

$$3 = a(2-1)(2-3)$$

$$3 = a(-1) \Rightarrow a = -3$$

$$\Rightarrow y = -3(x-1)(x-3)$$

$$= -3(x^2 - x - 3x + 3)$$

$$= -3x^2 + 12x - 3$$

$$c.) \quad y = a(x+2)(x-4) \quad P(0/-4)$$

$$-4 = a(-8) \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$y = \frac{1}{2}(x+2)(x-4)$$

$$= \frac{1}{2}(x^2 + 2x - 4x - 8)$$

$$= \frac{1}{2}x^2 - x - 4$$

159/8 Ausklammern + Bino. Formeln

$$a.) \quad -2x^2 + 6x - 4,5 = -2(x^2 - 3x + 2,25) = -2(x-1,5)^2$$

$$b.) \quad 1,5x^2 + 9x + 13,5 = 1,5(x^2 + 6x + 9) = 1,5(x+3)^2$$

$$c.) \quad 3x^2 - 4x + \frac{4}{3} = 3(x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{4}{9}) = 3(x - \frac{2}{3})^2$$

S. 158/3

a.) $y = a(x-2)(x+\frac{1}{2})$ P(0/-2)
 $2 = a(-1) \Rightarrow a = 2$

$y = 2(x-2)(x+\frac{1}{2})$

b.) $y = a(x+0)(x+4)$ P(-1/-4,5)
 $-4,5 = a(-1+0)(-1+4)$
 $-4,5 = a(-3) \Rightarrow a = 1,5$

$y = 1,5 \cdot x \cdot (x+4)$

c.) $y = a(x-3)(x+3)$ P(2|2,5)
 $2,5 = a(2-3)(2+3)$
 $2,5 = a \cdot (-5) \quad a = -\frac{1}{2}$

$y = -\frac{1}{2}(x-3)(x+3)$

S. 159/10

a.) Nullstellen $x_1 = 0$
 $x_2 = 4$

$f(x) = a \cdot x \cdot (x-4)$

$4 = a \cdot 2 \cdot (2-4)$

$4 = a \cdot (4) \quad a = -1$

$f(x) = -x(x-4)$

b.) 2,48 brüt, fährt mittig also 0,76 m
vom Rand entfernt

$f(0,76) = -0,76(0,76-4) = 2,4624$

Nein, der Lastwagen ist mit 2,70 m
zu hoch.