



w)

$$\begin{aligned}
 x^2 + bx + c &= 0 && | + \left(\frac{b}{2}\right)^2 - c \\
 x^2 + 2 \cdot \frac{1}{2}bx + \left(\frac{b}{2}\right)^2 &= \left(\frac{b}{2}\right)^2 - c && \text{binomische Formel} \\
 \left(x + \frac{1}{2}b\right)^2 &= \frac{1}{4}b^2 - c && | \pm \sqrt{\cdot} \text{ (erlaubt, falls rechte Seite } \geq 0) \\
 x + \frac{1}{2}b &= \pm \sqrt{\frac{1}{4}b^2 - c} && | - \frac{1}{2}b \\
 x &= -\frac{1}{2}b \pm \sqrt{\frac{1}{4}b^2 - c}
 \end{aligned}$$

x) Siehe Herleitung der Mitternachtsformel in Abschnitt 15.3 auf Seite 94

✂ Lösung zu Aufgabe 15.3 ex-quadratische-ergaenzung-geometrisch

$$\begin{aligned}
 x^2 + 10x &= 39 \\
 x^2 + 2 \cdot 5x &= 39 \\
 x^2 + 2 \cdot 5x + 5^2 &= 39 + 5^2
 \end{aligned}$$

Die linke Seite ist die graue Fläche in der Zeichnung.

Quadratische Ergänzung: Die graue Fläche wurde durch das Quadrat *EFIH* der Seitenlänge 5 zum Quadrat *ACIG* der Seitenlänge $x + 5$ ergänzt.

$$\begin{aligned}
 (x + 5)^2 &= 64 && \text{(links binomische Formel)} \\
 x + 5 &= \pm \sqrt{64} = \pm 8 \\
 x_1 &= 3, \quad x_2 = -13
 \end{aligned}$$

Bemerkung: Die positive Lösung $x_1 = 3$ ist geometrisch sinnvoll.

Mögliche Textaufgabe: Finde eine Länge x , so dass ein Quadrat mit Seitenlänge x und ein Rechteck mit Breite x und Höhe 10 zusammen den Flächeninhalt 39 haben!

✂ Lösung zu Aufgabe 15.5 ex-allg-quadratische-gleichungen

- a) $x_1 = \frac{1}{3}, x_2 = -1$ b) $x = -\frac{1}{3}$ c) $\mathbb{L} = \emptyset$
d)

$$\begin{aligned}
 2(x - 1)(x - 2) &= (x - 3)(x - 4) \\
 2(x^2 - 3x + 2) &= x^2 - 7x + 12 \\
 2x^2 - 6x + 4 &= x^2 - 7x + 12 && | - x^2 + 7x - 12 \\
 x^2 + x - 8 &= 0 \\
 x_{1,2} &= \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{2} = -\frac{1}{2} \pm \frac{1}{2}\sqrt{33}
 \end{aligned}$$

- e) $x^2 - 4x - 16 = 0 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{4 \pm \sqrt{80}}{2} = 2 \pm 2\sqrt{5}$
f) $5x^2 - 325x + 4830 = 0 \Rightarrow x_1 = 42, x_2 = 23$

✂ Lösung zu Aufgabe 15.6 ex-textaufgaben-quadr-gleichung

Die folgenden Lösungen sind fast wortwörtlich aus «Quadratische Gleichungen, Repetitionsaufgaben» von Felix Huber, KSR, übernommen. Download http://media.kswillisau.ch/ma/repetition/Quadratische_Gleichungen.pdf