

Aufgabe 9.1

(a) $3 - 7x = 0 \Rightarrow x = 3/7$

(b) $0 = x(x - \sqrt{3}) \Rightarrow x_1 = 0, x_2 = \sqrt{3}$

(c) $D = 37; x_1 = \frac{3 + \sqrt{37}}{2}, x_2 = \frac{3 - \sqrt{37}}{2}$

(d) $D = -4 \Rightarrow$ keine Nullstellen

(e) $x^4 - 3x^2 + 2 = 0$
 $(x^2 - 1)(x^2 - 2) = 0$

$x_1 = 1, x_2 = -1, x_3 = \sqrt{2}, x_4 = -\sqrt{2}$

(f) $x^3 + x^2 - 6x = x(x^2 + x - 6) = x(x - 2)(x + 3) = 0$

$x_1 = 0, x_2 = 2, x_3 = -3$

Aufgabe 9.2

(a) $\frac{x^4 - 4}{x + 2} = \frac{(x^2 - 2)(x^2 + 2)}{x + 2} = \frac{(x - \sqrt{2})(x + \sqrt{2})(x^2 + 2)}{x + 2}$

$x_1 = \sqrt{2}, x_2 = -\sqrt{2}$

(b) $\frac{x^2 - 2x - 15}{x^2 - 3x - 10} = \frac{(x + 3)(x - 5)}{(x + 2)(x - 5)}$

$x = -3$

Aufgabe 9.3

(a) $x_1 = 0, x_2 = 4, x_3 = -5, x_4 = -\frac{1}{2}, x_5 = \sqrt{2}, x_6 = -\pi$

(b) Nullstellen des Zählers: 2, 1.5, -7

Nullstellen des Nenners: 0, $\frac{3}{2}$, 2

Nullstellen von f : $x_1 = 2, x_2 = -7$

Aufgabe 9.4

(a) $\sqrt{x(x-2)}$; $x_1 = 0$, $x_2 = 2$

(b) $\sqrt{3-2x} - \sqrt{1+x} = 0$

$$\sqrt{3-2x} = \sqrt{1+x} \quad ||^2 \quad (!)$$

$$3 - 2x = 1 + x$$

$$2 = 3x$$

$$x = 2/3 \quad \text{Probe: keine Lösung}$$

Aufgabe 9.5

(a) $\sin(2x) = 0$

$$2x_k = k \cdot \pi \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$x_k = k \cdot \frac{1}{2}\pi \quad (k \in \mathbb{Z})$$

(b) $\cos\left(\frac{1}{3}x + 1\right) = 0$

$$\frac{1}{3}x_k + 1 = \frac{1}{2}\pi + k \cdot \pi \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$x_k = \frac{3}{2}\pi + 3k \cdot \pi - 1 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

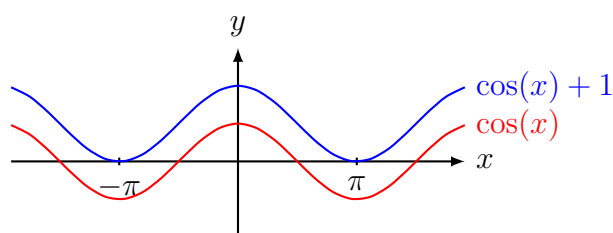
(c) $\tan(4-x) = 0$

$$(4 - x_k) = k \cdot \pi \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$-x_k = k \cdot \pi - 4 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$x_k = k \cdot \pi + 4 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

Aufgabe 9.6



$$\cos x + 1 = 0$$

$$\cos x = -1$$

$$\cos x = \cos(\pi + k \cdot 2\pi) \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$x_k = \pi + k \cdot 2\pi \quad (k \in \mathbb{Z})$$

Aufgabe 9.7

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad e^x - 1 &= 0 \\ e^x &= 1 \\ x &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b)} \quad (x - 1) \cdot e^x &= 0 \\ x &= 1 \end{aligned}$$

Aufgabe 9.8

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad \ln x - 1 &= 0 \\ \ln x &= 1 \\ x &= e \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b)} \quad \ln(x^2 - 5x + 5) &= 0 \\ x^2 - 5x + 5 &= 1 \\ x^2 - 5x + 4 &= 0 \\ (x - 1)(x - 4) &= 0 \\ x_1 &= 1 \\ x_2 &= 4 \end{aligned}$$

Aufgabe 9.9

$$\text{(a)} \quad \begin{array}{c|c|c|c|c} x & & -2 & -1 & 2 \\ \hline 1 & 1 & -1 & -2 & 0 \end{array}$$

Also ist $x = 1$ eine Nullstelle und $(x - 1)$ ein Linearfaktor.

$$\begin{aligned} (x - 1)(x^2 - x - 2) &= 0 \\ (x - 1)(x - 2)(x + 1) &= 0 \\ x_1 &= 1 \\ x_2 &= 2 \\ x_3 &= -1 \end{aligned}$$

$$\text{(b)} \quad \begin{array}{c|c|c|c|c} x & & -2 & -5 & 6 \\ \hline 1 & 1 & -1 & -6 & 0 \end{array}$$

Also ist $x = 1$ eine Nullstelle und $(x - 1)$ ein Linearfaktor.

$$\begin{aligned} (x - 1)(x^2 - x - 6) &= 0 \\ (x - 1)(x + 2)(x - 3) &= 0 \\ x_1 &= 1 \\ x_2 &= -2 \\ x_3 &= 3 \end{aligned}$$

Aufgabe 9.10

- (a) $f(0) = 3$
- (b) $f(0) = 16$
- (c) $f(0) = -2/3$
- (d) $f(0) = 2$
- (e) $f(0) = 1$
- (f) $f(0) = \ln 5$

Aufgabe 9.11

- (a) $x_1 = -2, x_2 = \frac{1}{2}$
- (b) $x = 1$
- (c) Zähler: 1, 3; Nenner: 2, -1, 1; gesamt: $x = 3$
- (d) $x_1 = x_2 = 1, x_3 = 3, x_4 = -2$

Bei mehrfachen Nullstellen, treten oft Rundungsfehler auf, die korrigiert werden müssen.

Aufgabe 9.12

- (a) prgmF: $e^{(-x)} - X/2 \rightarrow Y; x \approx 0.8526(000977)$
- (b) prgmF: $\sin(X) - X^{-1} \rightarrow Y; x \approx 1.114157(677)$
- (c) prgmF: $X^x - \sqrt{X} \rightarrow Y; x \approx 0.49999(973707)$