

Bsp 5.44c)

$$f(x) := \frac{(x-1)}{x^2-4}$$

$$f'(x) := \frac{d}{dx} f(x) \rightarrow \frac{-x^2 + 2 \cdot x - 4}{x^4 - 8 \cdot x^2 + 16}$$

$$f''(x) := \frac{d}{dx} f'(x) \rightarrow \frac{2 \cdot x^3 - 6 \cdot x^2 + 24 \cdot x - 8}{x^6 - 12 \cdot x^4 + 48 \cdot x^2 - 64}$$

$$f'''(x) := \frac{d}{dx} f''(x) \rightarrow \frac{-(6 \cdot x^4) + 24 \cdot x^3 - 144 \cdot x^2 + 96 \cdot x - 96}{x^8 - 16 \cdot x^6 + 96 \cdot x^4 - 256 \cdot x^2 + 256}$$

Definitionsbereich, Stetigkeit, Lücken, Asymptoten

Definitionsbereich

$$D := x^2 - 4 \xrightarrow{\text{solve}, x} \begin{bmatrix} 2 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$D = \mathbb{R} \setminus \{-2, 2\}$, Unstetigkeitsstellen bei: $x_1 = 2$ und $x_2 = -2$, Der Zähler ist an den Unstetigkeitsstellen $\neq 0$ daher handelt es sich hier um senkrechte Asymptoten

Senkrechte Asymptoten:

$$x_1 := D_0 \rightarrow 2$$

$$x_2 := D_1 \rightarrow -2$$

Schräge Asymptoten

$$A(x) := f(x) \xrightarrow[\text{expand}]{\text{parfrac}} \frac{1}{4 \cdot x - 8} + \frac{3}{4 \cdot x + 8}$$

$$a_s := \lim_{x \rightarrow \infty} A(x) \rightarrow 0$$

Verhalten an Unstetigkeitsstellen

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) \rightarrow \infty$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) \rightarrow \infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \rightarrow -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) \rightarrow -\infty$$

Verhalten im Unendlichen

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) \rightarrow 0$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) \rightarrow 0$$

Nullstellen

$$N_{ALL} := f(x) = 0 \xrightarrow[\text{assume}, x = \text{real}]{\text{solve}, x} 1$$

$$N_1 := \begin{bmatrix} N_{ALL} \\ 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Extremstellen

$$E_{ALL} := f'(x) = 0 \xrightarrow{\text{solve}, x} \left[\begin{array}{c} -(\sqrt{3} \cdot 1i) + 1 \\ \sqrt{3} \cdot 1i + 1 \end{array} \right]$$

$$f'(x) = 0 \xrightarrow{\text{solve}, x} \left[\begin{array}{c} -(\sqrt{3} \cdot 1i) + 1 \\ \sqrt{3} \cdot 1i + 1 \end{array} \right]$$

keine Extremstellen

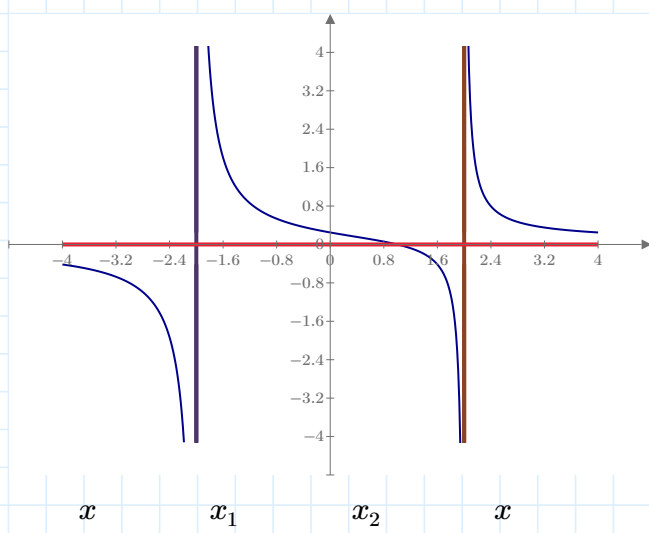
$$f''(E_{ALL_0}) = 0.06 + 0.04i$$

Wendestellen

$$W := f''(x) = 0 \xrightarrow[\text{assume}, x = \text{real}]{\text{solve}, x} 0.36216574725550426779$$

$$W_1 := \begin{bmatrix} W \\ f(W) \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 0.36216574725550426779 \\ 0.164864640796530983263 \end{bmatrix}$$

Monotonie

streng monoton fallend $]-\infty, -2[$ und $]2, \infty[$ und $]-2, 2[$  $f(x)$ $f(x)$ $f(x)$ a_s

nicht symmetrisch

5.19)

$$y(x) := -0.37 x^4 + 3.14 x^3 - 7.7 x^2 + 5.32 x$$

$$y'(x) := \frac{d}{dx} y(x) \rightarrow -1.48 \cdot x^3 + 9.42 \cdot x^2 - 15.4 \cdot x + 5.32$$

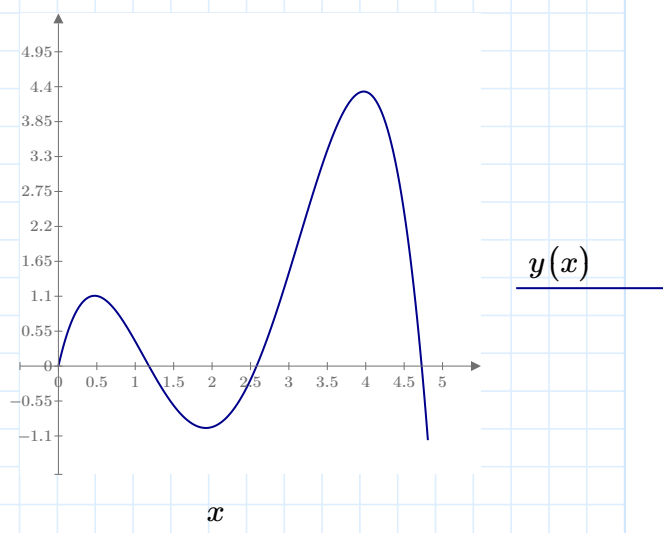
$$y''(x) := \frac{d}{dx} y'(x) \rightarrow -4.44 \cdot x^2 + 18.84 \cdot x - 15.4$$

$$y''(4) = -11.08$$

$$y''(2) = 4.52$$

$$y''(0.5) = -7.09$$

(A): Das Schild muss vor Kurve 3 platziert werden.

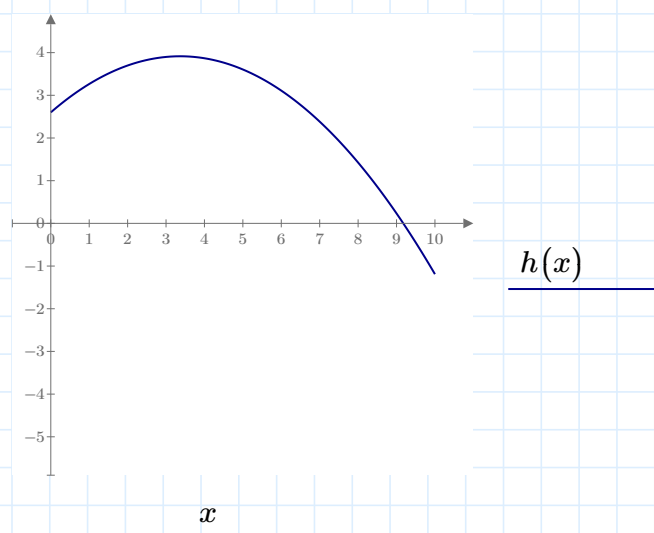


5.31)

$$h(x) := -0.116 x^2 + 0.781 x + 2.6$$

$$h'(x) := \frac{d}{dx} h(x) \rightarrow -0.232 \cdot x + 0.781$$

$$h''(x) := \frac{d}{dx} h'(x) \rightarrow -0.232$$



Max. Sprunghöhe & Max Sprungweite

$$E_{ALL} := h'(x) = 0 \xrightarrow{\text{solve}, x} 3.3663793103448275862$$

$$E := \begin{bmatrix} E_{ALL} \\ h(E_{ALL}) \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 3.3663793103448275862 \\ 3.9145711206896551724 \end{bmatrix}$$

(A): Die Maximal erreichte Springhöhe liegt bei: 3.91m

$$N_{ALL} := h(x) = 0 \xrightarrow{\text{solve}, x} \begin{bmatrix} -2.4427774928896997427 \\ 9.1755361135793549151 \end{bmatrix}$$

$$N_1 := \begin{bmatrix} N_{ALL_0} \\ 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} -2.4427774928896997427 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$N_2 := \begin{bmatrix} N_{ALL_1} \\ 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 9.1755361135793549151 \\ 0 \end{bmatrix}$$

(A): Die maximale Sprungweite liegt im Intervall von [0,10] bei 9.18m.

3) Winkel mit dem die Maschine am Boden aufkommt.

$$h'(N_{2_0}) \rightarrow -1.3477243783504103403$$

Mithilfe von TR gelöst

$$\arctan(h'(N_{2_0})) = -53.42\text{deg}$$

Der Steigungswinkel berechnet sich durch $\alpha = \arctan(f'(x))$

Lösung teils Ident mit dem Lösungsheft:
Meine: -53.42 deg, Lösungsheft: 53.42 deg

Wendepunkte

Die Funktion hat keinen Wendepunkt, da die zweite Ableitung eine Gerade ist.