

Funktionsuntersuchung CAS

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x$$

1. Definieren!

↳ menü → editieren → Define
 ↳ $f(x) := \frac{1}{3}x^3 - 3x$

1. Ableitung

$$f'(x) = \frac{d}{dx}(f(x)) = x^2 - 3 \quad (f1(x))$$

$$f''(x) = \frac{d}{dx}(f'(x)) = 2x \quad (f2(x))$$

$$f'''(x) = \frac{d}{dx}(f''(x)) = 2$$

↳ Ableitung erzeugen, dann speichern

• $\left[\frac{d}{dx} \right] \rightarrow \frac{d}{dx} \left[\begin{array}{c} \text{Zahl d. Abl.} \\ 1, 2, \dots \text{ Abl.} \end{array} \right]$

• markieren d. Ableitung $\cdot x^2 - 3$

ctrl + c

• $f1(x) := \text{ctrl} + v$

↳ menü → Analysis → Ableitung
(nur 1. Ableitung mögl.)

↳ $f1(x) := \frac{d}{dx}(f(x))$ (enter)

$f1(x)$ (enter)

↳ $f3(x) := \frac{d^3}{dx^3}(f(x))$ (enter)

2. Schnittpkt. mit Koord.-achsen

y-Achse: $f(0) = 0 \Rightarrow S_y(0|0)$

x-Achse: $f(x) = 0$

zeros($f(x), x$)

$$x_1 = -3 \quad x_2 = 0 \quad x_3 = 3$$

$$S_{x_1}(-3|0) \quad S_{x_2}(0|0) \quad S_{x_3}(3|0)$$

↳ menü → Algebra

/ Nullstellen löse

3. Extrempkt.

$$f'(x) = 0$$

solve($f1(x) = 0, x$) oder zeros($f1(x), x$)

$$x_1 = -\sqrt{3}$$

$$x_2 = \sqrt{3}$$

→ $-\sqrt{3}$ markieren

$$f''(-\sqrt{3}) < 0$$

↷ Hochpunkt

$$f''(\sqrt{3}) > 0$$

↶ Tiefpunkt

$$f(-\sqrt{3}) = 2\sqrt{3}$$

$$H(-\sqrt{3} | 2\sqrt{3})$$

$$f(\sqrt{3}) = -2\sqrt{3}$$

$$T(\sqrt{3} | -2\sqrt{3})$$

4. Wendepunkte

$$f''(x) = 0$$

solve($f2(x) = 0, x$) oder zeros($f2(x), x$)

$$x = 0$$

$$f'''(0) = 2 \neq 0 \Rightarrow \text{Wendepunkt}$$

$$f(0) = 0$$

$$\Rightarrow W(0|0)$$

5. Symmetrie

$$f(x) \neq f(-x)$$

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

⇒ punktsym. zum Ursprung

→ zeigt Gleichung an
↙ nicht erfüllt

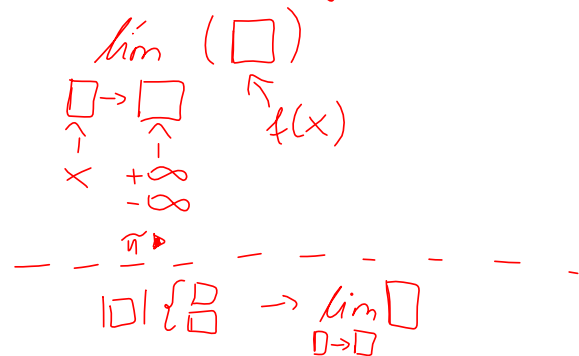
→ true

6. Verhalten im Unendlichen

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

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

↳ merin → Analysis → Limes

7. Tangente an $x=3$

tangentline ($f(x)$, $x=3$)

$$t(x) = 6x - 18$$

↳ merin → Analysis → Tangententerm

8. Kundenormale

normalline ($f(x)$, $x=0$)

$$n(x) = \frac{1}{3}x$$

↳ merin → Analysis → Normalenterm

HINWEIS Funktionen benennen

$$f_{10}(x) = x^2 - 5x + 3$$

$$f_{11}(x) =$$

$$f_{12}(x) =$$

$$f_{20}(x) = \dots$$

$$f_{21}(x) = \dots$$

Ausgangsfkt. $f_1(x)$

1. Ableitung v. $f_1(x)$

2. Ableitung v. $f_1(x)$

Ausgangsfkt. $f_2(x)$

1. Abl. v. $f_2(x)$