Funktionsuntersuchung CAS

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

1. Definieren!
↳ menü → aktionen → Define
↳ $f(x) := \frac{1}{3}x^3 - 3x$

1. Ableitung

$f'(x) = \frac{d^1}{dx^1}(f(x)) = x^2 - 3$ (f1(x))

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

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

↳ Ableitung erzeugen, dann speichern

- $\boxed{\,}$ → $\frac{d^{n}}{d\boxed{x}}\boxed{f(x)}$ ← Zahl d. Abl. 1./2.… Abl.
- markieren d. Ableitung $x^2 - 3$
  ctrl + c
- $f1(x) :=$ ctrl + v

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

↳ $f1(x) := \frac{d^1}{dx^1}(f(x))$ (enter)

$f1(x)$ (enter)

Bsp: $f3(x) := \frac{d^3}{dx^3}(f(x))$ ent.

$f3(x)$ ent.

2. Schnittpkt. mit Koord.-achsen

<u>y-Achse</u>: $f(0) = 0 \Rightarrow S_y(0|0)$

<u>x-Achse</u>: $f(x) = 0$

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

↳ menü → Algebra → Nullstellen / löse

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

$S_{x1}(-3|0) \quad S_{x2}(0|0) \quad S_{x3}(3|0)$

3. Extrempkt.

$f'(x) = 0$

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

$x_1 = -\sqrt{3} \qquad x_2 = \sqrt{3}$ → $-\sqrt{3}$ markieren

$f''(-\sqrt{3}) < 0$ ⤳ Hochpunkt

$f''(\sqrt{3}) > 0$ ⤳ Tiefpunkt

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

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

4. <u>Wendepunkte</u>

$f''(x) = 0$

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

$x = 0$

$f'''(0) = 2 \neq 0$ ⤳ Wendepunkt

$f(0) = 0$

$\Rightarrow W(0|0)$

5. Symmetrie

$f(x) \neq f(-x)$ → zeigt Gleichung an
nicht erfüllt

$f(-x) = -f(x)$ → true

⇒ punktsym. zum Ursprung

6. Verhalten im Unendlichen

↳ menü → Analysis → Limes

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

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

$\lim_{\square \to \square}(\square)$

f(x)

x

+∞
-∞

π

|□| {□ □ → $\lim_{\square \to \square} \square$

7. Tangente an $x=3$

↳ menü → Analysis → Tangententerm

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

$t(x) = 6x - 18$

8. Wendenormale

↳ menü → Analysis → Normalenterm

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

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

HINWEIS Funktionen benennen

$f10(x) = x^2 - 5x + 3$	Ausgangsfkt. $f1(x)$
$f11(x) =$	1. Ableitung v. $f1(x)$
$f12(x) =$	2. Ableitung v. $f1(x)$
$f20(x) = \dots$	Ausgangsfkt. $f2(x)$
$f21(x) = \dots$	1. Abl. v. $f2(x)$