

Mit dem Computeralgebrasystem (CAS) kannst du die folgenden Operationen durchführen:

- Symbolische und numerische Berechnungen durchführen
- Gleichungen symbolisch und numerisch lösen
- Formeln nach einer bestimmten Variable umformen
- Gleichungssysteme lösen

Symbolische und numerische Berechnungen 

Mit  $\frac{\square}{\square}$  kannst du symbolische Berechnungen durchführen:


1 $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ → $\frac{5}{6}$	2 $3 \cdot x + 2 \cdot x$ → $5x$	3 $a \cdot x + a \cdot x$ → $2ax$	4 $a \cdot x + ax$ → $ax + ax$
--	-------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------

Mache versteckte Multiplikationen mit einem Stern (\*) sichtbar.  $2x$  wird zwar zu  $2 \cdot x$ , aber  $ax$  ist eine Variable mit Namen „ax“.

Mit  $\approx$  kannst du numerische Berechnungen durchführen:

1 $\sqrt{42} = 6,48\dots$ → $\approx 6.48074$	2 $\sqrt[3]{42} = 3,47\dots$ → $\approx 3.47603$	3 $e^{4,2} = 66,68\dots$ → $\approx 66.68633$	4 $\sin(\frac{\pi}{3}) = 0,866\dots$ → $\approx 0.86603$
--	---	--	---

Das Komma musst du als Punkt (.) eingeben und *nicht* als Beistrich (,).

Symbolisches und numerisches Lösen von Gleichungen 

Mit  $\square$  oder dem CAS-Befehl **Löse** kannst du Gleichungen symbolisch lösen:

1 $4 \cdot x = 2$ Löse: $\left\{ x = \frac{1}{2} \right\}$	2 $x^2 + 2 \cdot x - 8 = 0$ Löse: $\{ x = -4, x = 2 \}$	3 $\text{sqrt}(a) = 3$ Löse: $\{ a = 9 \}$	4 $a \cdot x = 42$ Löse: $\left\{ x = \frac{42}{a} \right\}$
oder	oder	oder	oder
1 $\text{Löse}(4 \cdot x = 2)$ → $\left\{ x = \frac{1}{2} \right\}$	2 $\text{Löse}(x^2 + 2 \cdot x - 8 = 0)$ → $\{ x = -4, x = 2 \}$	3 $\text{Löse}(\text{sqrt}(a) = 3)$ → $\{ a = 9 \}$	4 $\text{Löse}(a \cdot x = 42)$ → $\left\{ x = \frac{42}{a} \right\}$

Mit Klick auf  $\approx$  wird das Ergebnis als Dezimalzahl angegeben.

Mit  $\square$  oder dem CAS-Befehl **NLöse** kannst du Gleichungen numerisch lösen:

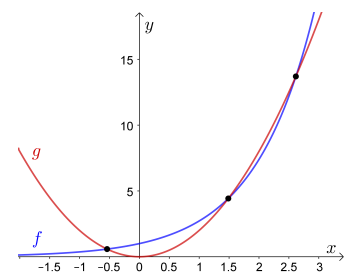
Die Gleichung  $e^x = 2 \cdot x^2$  kann *nicht* nach  $x$  umgeformt werden.

Probiere  $\square$  aus.

Mit  $\square$  wird ein **Näherungsverfahren** mit Startwert  $x = 1$  durchgeführt.

Den Startwert kannst du anpassen und erneut  $\square$  klicken:


1 $\text{exp}(x) = 2 \cdot x^2, x = 1$ NLöse: $\{ x = 1.48796 \}$	1 $\text{exp}(x) = 2 \cdot x^2, x = 3$ NLöse: $\{ x = 2.61787 \}$	1 $\text{exp}(x) = 2 \cdot x^2, x = -1$ NLöse: $\{ x = -0.53984 \}$
--	--	--




Der CAS-Befehl **NLöse** liefert hier direkt alle 3 Lösungen:

2  $\text{NLöse}(\text{exp}(x) = 2 \cdot x^2)$   
→  $\{ x = -0.53984, x = 1.48796, x = 2.61787 \}$

Die Funktionen  $f$  und  $g$  mit  $f(x) = e^x$  und  $g(x) = 2 \cdot x^2$  haben genau 3 Schnittstellen.

Lösungen einer Gleichung ermitteln 

Ermittle alle Lösungen der Gleichung  $x^2 = \sqrt{x+1}$  über der Grundmenge  $\mathbb{R}$  mit Technologieeinsatz.

Formel umformen 

Die Formel

$$R = R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} \quad (R, R_1, R_2, R_3 > 0)$$

können wir ohne Technologieeinsatz folgendermaßen nach  $R_3$  umformen:

$$\begin{aligned} R \cdot (R_2 + R_3) &= R_1 \cdot (R_2 + R_3) + R_2 \cdot R_3 \\ R \cdot R_2 + R \cdot R_3 &= R_1 \cdot R_2 + R_1 \cdot R_3 + R_2 \cdot R_3 \\ R \cdot R_3 - R_1 \cdot R_3 - R_2 \cdot R_3 &= R_1 \cdot R_2 - R \cdot R_2 \\ R_3 \cdot (R - R_1 - R_2) &= R_1 \cdot R_2 - R \cdot R_2 \\ R_3 &= \frac{R_1 \cdot R_2 - R \cdot R_2}{R - R_1 - R_2} \end{aligned}$$


1  Löse(R=R\_1+(R\_2\*R\_3)/(R\_2+R\_3),R\_3)

$$\rightarrow \left\{ R_3 = \frac{-R R_2 + R_1 R_2}{R - R_1 - R_2} \right\}$$

Mit dem CAS-Befehl **Löse**(<Gleichung>, <Variable>) lässt du diese Formel nach  $R_3$  umformen.

Formel umformen 

Forme  $\bar{v} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$  mit Technologieeinsatz nach  $t_1$  um.

Gleichungssysteme lösen 

Ohne Technologieeinsatz können wir **lineare Gleichungssysteme** mit dem Eliminationsverfahren und dem Einsetzungsverfahren lösen.

$$\begin{aligned} \text{I:} \quad & x + 2 \cdot y - 3 \cdot z = 6 \\ \text{II:} \quad & 2 \cdot x - 3 \cdot y + z = 5 \\ \text{III:} \quad & -3 \cdot x + y - 2 \cdot z = -3 \end{aligned}$$

1	$x+2*y-3*z=6$
<input type="radio"/>	$\rightarrow x + 2y - 3z = 6$
2	$2*x-3*y+z=5$
<input type="radio"/>	$\rightarrow 2x - 3y + z = 5$
3	$-3*x+y-2*z=-3$
<input type="radio"/>	$\rightarrow -3x + y - 2z = -3$


Im CAS kannst du Gleichungssysteme symbolisch bzw. numerisch lösen:

4	$\{ \$1, \$2, \$3 \}$
<input type="radio"/>	Löse: $\{ \{x = 2, y = -1, z = -2\} \}$

i) Gleichungen eingeben

ii) Mit gedrückter linker Maustaste die Gleichungen markieren

iii)  bzw.  klicken

Gleichungssysteme lösen 

Löse das Gleichungssystem mit Technologieeinsatz.

$$\begin{aligned} \text{I:} \quad & 3 \cdot x + y - 3 \cdot z = 10 \\ \text{II:} \quad & x - 3 \cdot y + z = 10 \\ \text{III:} \quad & -3 \cdot x - 2 \cdot y + 2 \cdot z = -8 \end{aligned}$$