CAS

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 [=] kannst du symbolische Berechnungen durchführen:

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

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

Mit [≈] kannst du numerische Berechnungen durchführen:

$\sqrt{42} = 6{,}48...$ $\quad \sqrt[3]{42} = 3{,}47...$ $\quad e^{4,2} = 66{,}68...$ $\quad \sin(\frac{\pi}{3}) = 0{,}866...$

1	sqrt(42)	≈ 6.48074
2	42^(1/3)	≈ 3.47603
3	exp(4.2)	≈ 66.68633
4	sin(pi/3)	≈ 0.86603

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

Symbolisches und numerisches Lösen von Gleichungen

Mit [x=] bzw. dem CAS-Befehl **Löse** kannst du Gleichungen symbolisch lösen:

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

bzw.

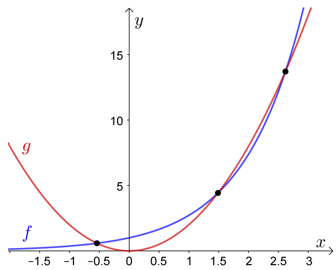
1	Löse(4*x=2)	→ $\left\{x = \frac{1}{2}\right\}$
2	Löse(x^2+2*x-8=0)	→ $\{x = -4, x = 2\}$
3	Löse(sqrt(a)=3)	→ $\{a = 9\}$
4	Löse(a*x=42)	→ $\left\{x = \frac{42}{a}\right\}$

Mit Klick auf [≈] wird das Ergebnis als Dezimalzahl angegeben.

Mit [x≈] bzw. dem CAS-Befehl **NLöse** kannst du Gleichungen numerisch lösen:

Die Gleichung $e^x = 2 \cdot x^2$ kann *nicht* nach x umgeformt werden.
Die Gleichung hat aber – wie rechts dargestellt – drei Lösungen.
Probiere [x=] aus.
Mit [x≈] wird ein Näherungsverfahren mit Startwert $x = 1$ durchgeführt.
Den Startwert kannst du anpassen und erneut [x≈] klicken:

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



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

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

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

Lösungen einer Gleichung ermitteln

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

$x_1 = -0{,}7244\ldots \qquad x_2 = 1{,}2207\ldots$

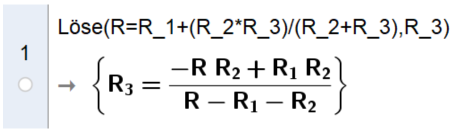
Formel umformen

Die Formel

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

können wir ohne Technologieeinsatz folgendermaßen nach R_3 umformen:

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



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

Formel umformen

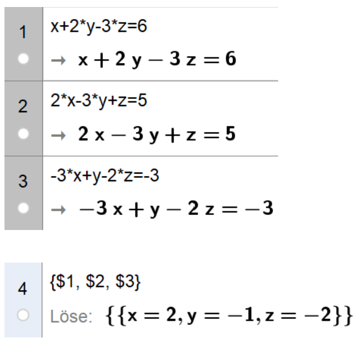
Forme $\bar{v} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$ mit Technologieeinsatz nach t_1 um.

$$t_1 = \frac{s_1 - s_2 + t_2 \cdot \bar{v}}{\bar{v}}$$

Gleichungssysteme lösen

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

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



Im CAS kannst du Gleichungssysteme symbolisch bzw. numerisch lösen:

i) Gleichungen eingeben

ii) Mit gedrückter linker Maustaste die Gleichungen markieren

iii) x= bzw. x≈ klicken

Gleichungssysteme lösen

Löse das Gleichungssystem mit Technologieeinsatz.

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

$x = 4, \quad y = -2, \quad z = 0$