Komplexe Zahlen in Maple
(Imaginäre Einheit, Elementare Rechenoperationen)

> *restart*;

> sqrt(-1);
$z1 := a1 + \mathrm{sqrt}(-1) \cdot b1;$
$z2 := a2 + \mathrm{sqrt}(-1) \cdot b2;$
$z1 + z2;$
$-z1;$
$expand(z1 \cdot z2);$
$\frac{1}{z1} = evalc\left(\frac{1}{z1}\right);$

$$\mathrm{I}$$
$$z1 := a1 + \mathrm{I}\, b1$$
$$z2 := a2 + \mathrm{I}\, b2$$
$$a1 + \mathrm{I}\, b1 + a2 + \mathrm{I}\, b2$$
$$-a1 - \mathrm{I}\, b1$$
$$a1\, a2 + \mathrm{I}\, a1\, b2 + \mathrm{I}\, b1\, a2 - b1\, b2$$
$$\frac{1}{a1 + \mathrm{I}\, b1} = \frac{a1}{a1^2 + b1^2} - \frac{\mathrm{I}\, b1}{a1^2 + b1^2} \quad \textbf{(1)}$$

> $assume(a1, real);$
$assume(b1, real);$
$z1;$
$conjugate(z1);$
$expand(z1 \cdot conjugate(z1));$

$$a1\sim + \mathrm{I}\, b1\sim$$
$$a1\sim - \mathrm{I}\, b1\sim$$
$$a1\sim^2 + b1\sim^2 \quad \textbf{(2)}$$

Lineare Gleichungssysteme mit komplexen Koeffizienten

> *restart*;
$with(LinearAlgebra):$
$A := \langle \langle I, 1, 1 + I \rangle | \langle -1, -1 + I, -1 + I \rangle | \langle -1 + I, -I, -I \rangle \rangle;$
$b := \langle 1, 1 - I, -1 \rangle;$
$LinearSolve(A, b);$

$$A := \begin{bmatrix} \mathrm{I} & -1 & -1 + \mathrm{I} \\ 1 & -1 + \mathrm{I} & -\mathrm{I} \\ 1 + \mathrm{I} & -1 + \mathrm{I} & -\mathrm{I} \end{bmatrix}$$
$$b := \begin{bmatrix} 1 \\ 1 - \mathrm{I} \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1+2\,\mathrm{I} \\ -2+\frac{4\,\mathrm{I}}{3} \\ -\frac{1}{3}-\frac{2\,\mathrm{I}}{3} \end{bmatrix} \qquad (3)$$

```
> restart;
  with(LinearAlgebra) :
  A := ⟨⟨I, 1⟩|⟨-1, -1 + I⟩|⟨-1 + I, -I⟩⟩;
  b := ⟨1, 1 - I⟩;
  LinearSolve(A, b);
```

$$A := \begin{bmatrix} \mathrm{I} & -1 & -1+\mathrm{I} \\ 1 & -1+\mathrm{I} & -\mathrm{I} \end{bmatrix}$$

$$b := \begin{bmatrix} 1 \\ 1-\mathrm{I} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \_t_1 \\ \frac{\_t_1}{3}+\frac{2\,\mathrm{I}\,\_t_1}{3}-1 \\ -\frac{\_t_1}{3} \end{bmatrix} \qquad (4)$$

Linearfaktorisierung quadratischer Polynomfunktionen, Quadratische Gleichungen
Vorsicht! gamma ist in Maple vordefinierte Größe

```
> restart;
> evalf(gamma);
```

$$0.5772156649 \qquad (5)$$

```
> restart;
  assume(ga > 0);
  p := x → x^2 + ga;
  Loesungen := solve(p(x), x);
  p(x) = (x - Loesungen[1]) · (x - Loesungen[2]);
  p(x) = expand((x - Loesungen[1]) · (x - Loesungen[2]));
```

$$p := x \mapsto x^2 + ga$$

$$Loesungen := \mathrm{I}\sqrt{ga\sim}, -\mathrm{I}\sqrt{ga\sim}$$

$$x^2 + ga\sim = \left(x-\mathrm{I}\sqrt{ga\sim}\right)\left(x+\mathrm{I}\sqrt{ga\sim}\right)$$

$$x^2 + ga\sim = x^2 + ga\sim \qquad (6)$$

```
> restart;
  p := x → x^2 + 2 · alpha · x + beta;
  Loesungen := solve(p(x), x);
  p(x) = (x - Loesungen[1]) · (x - Loesungen[2]);
```

$p(x) = expand((x - Loesungen[1]) \cdot (x - Loesungen[2]));$

$$p := x \mapsto x^2 + 2\,\alpha\,x + \beta$$

$$Loesungen := -\alpha + \sqrt{\alpha^2 - \beta}, -\alpha - \sqrt{\alpha^2 - \beta}$$

$$2\,\alpha\,x + x^2 + \beta = \left(x + \alpha - \sqrt{\alpha^2 - \beta}\right)\left(x + \alpha + \sqrt{\alpha^2 - \beta}\right)$$

$$2\,\alpha\,x + x^2 + \beta = 2\,\alpha\,x + x^2 + \beta \qquad \textbf{(7)}$$

>