```
> restart;
```

```
> gl1 := x[1]+a*x[2]+x[3]-x[4] = 1;
> gl2 := x[1] + (a+1)*x[2] - x[4] = 8 - 9*a;
> gl3 := -2*x[1] - 2*a*x[2] - a*x[3] +3*x[4] = 1;
> gl4 := -2*x[1] - 2*a*x[2] - 3*a*x[3] +4*x[4] = 4;
```

$$gl1 := x_1 + a\,x_2 + x_3 - x_4 = 1$$

$$gl2 := x_1 + (a+1)\,x_2 - x_4 = 8 - 9\,a$$

$$gl3 := -2\,x_1 - 2\,a\,x_2 - a\,x_3 + 3\,x_4 = 1$$

$$gl4 := -2\,x_1 - 2\,a\,x_2 - 3\,a\,x_3 + 4\,x_4 = 4$$

```
> gl2 := simplify(gl2-gl1);
> gl3 := simplify(gl3+2*gl1);
> gl4 := simplify(gl4+2*gl1);
```

$$gl2 := x_2 - x_3 = 7 - 9\,a$$

$$gl3 := -a\,x_3 + x_4 + 2\,x_3 = 3$$

$$gl4 := -3\,a\,x_3 + 2\,x_4 + 2\,x_3 = 6$$

Wir betrachten zunaechst den Fall a = 2.

```
> gl1a := subs(a=2, gl1);
> gl2a := subs(a=2, gl2);
> gl3a := subs(a=2, gl3);
> gl4a := subs(a=2, gl4);
```

$$gl1a := x_1 + 2\,x_2 + x_3 - x_4 = 1$$

$$gl2a := x_2 - x_3 = -11$$

$$gl3a := x_4 = 3$$

$$gl4a := -4\,x_3 + 2\,x_4 = 6$$

Nach Vertauschung letzten beiden Gleichungen ist alles weitere formales Einsetzen; die Loesung ist

```
> solve({gl1a, gl2a, gl3a, gl4a});
```

$$\left\{x_2 = -11,\ x_1 = 26,\ x_3 = 0,\ x_4 = 3\right\}$$

Nun sei a von zwei verschieden; dann koennen wir durch a-2 dividieren und erhalten als Endgestalt

```
> gl1; gl2;gl3;gl4 := simplify(gl4 - (2-3*a)/(2-a)*gl3);
```

$$x_1 + a\, x_2 + x_3 - x_4 = 1$$

$$x_2 - x_3 = 7 - 9\, a$$

$$-a\, x_3 + x_4 + 2\, x_3 = 3$$

$$gl4 := -\frac{x_4\,(2 + a)}{-2 + a} = -3\,\frac{2 + a}{-2 + a}$$

Da der Nenner ungleich Null ist, koennen wir damit multiplizieren und erhalten die etwas einfachere Gleichung

```
> gl4 := simplify(gl4*(2-a));
```

$$gl4 := x_4\,(2 + a) = 6 + 3\, a$$

Fuer a = -2 stehen hier rechts und links Null, x[4] kann also beliebig gewaehlt werden.
Betrachten wir zunaechst diese Fall zu Ende: Die anderen Gleichungen werden dann zu

```
> gl1b := subs(x[4]=lambda, a=-2, gl1);  gl2b := subs(x[4]=lambda, a=-2, gl2);
  gl3b := subs(x[4]=lambda, a=-2, gl3);
```

$$gl1b := x_1 - 2\, x_2 + x_3 - \lambda = 1$$

$$gl2b := x_2 - x_3 = 25$$

$$gl3b := 4\, x_3 + \lambda = 3$$

Die Berechnung der restlichen x[i] ist also formales Einsetzen:

```
> solve({gl1b, gl2b, gl3b}, {x[1], x[2], x[3]});
```

$$\left\{x_1 = \frac{3}{4}\,\lambda + \frac{207}{4},\ x_2 = \frac{103}{4} - \frac{1}{4}\,\lambda,\ x_3 = -\frac{1}{4}\,\lambda + \frac{3}{4}\right\}$$

Damit ist auch der Fall a=-2 erledigt, und wir koennen fuer alles weitere annehmen,

dass a weder 2 noch -2 ist. Dann koennen wir durch 2+a dividieren und erhalten

```
> gl4 := simplify(gl4/(2+a));
```

$$gl4 := x_4 = 3$$

Dies setzen wir ein in die restlichen Gleichungen, zunaechst die dritte

```
> x[4] := 3: gl3;
```

$$-a\, x_3 + 3 + 2\, x_3 = 3$$

Da der Fall a=2 bereits erledigt ist, koennen wir hier durch a-2 dividieren und somit die Gleichung nach x[3] aufloesen:

```
> x [3] := solve(gl3, x[3]);
```

$$x_3 := 0$$

Dies setzen wir in die ersten beiden Gleichungen ein:

```
> gl1; gl2;
```

$$x_1 + a\, x_2 - 3 = 1$$

$$x_2 = 7 - 9\, a$$

Die zweite ist bereits so explizit, wie wir das nur wuenschen koennen, kann also in die erste eingesetzt werden:

```
> x[2] := 7-9*a: gl1;
```

$$x_1 + a\,(7 - 9\, a) - 3 = 1$$

```
> x[1] := solve(gl1, x[1]);
```

$$x_1 := -7\, a + 9\, a^2 + 4$$