

Seite 110, Aufgabe 464 – Fallunterscheidung

Das Lösen von Ungleichungen führt sehr oft auf Lösungsfälle mit Fallunterscheidungen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn im Nenner die Unbekannte, nach der es die Gleichung zu lösen gilt, auftritt. Sie kann größer, kleiner oder gleich Null sein. Daher ist eine Fallunterscheidung auch notwendig. Probiert man das Package *solve_rat_ineq* zu laden, wird zunächst keine Lösung gefunden werden:

```
load(solve_rat_ineq);
C:/PROGRA~2/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.21.1/share/contrib/solve_rat_ineq.mac

ineq: (x+4)/(x+7)<2/3;

$$\frac{x+4}{x+7} < \frac{2}{3}$$


solve_rat_ineq(ineq);
all
```

Daher ist es notwendig, das Package *ineq* zu laden (vgl. Beispiel A, Seite 104). So kann man zur Lösung gelangen. Das CAS weiß sogar auf die Fallunterscheidung hin!

```
(%i2) ineq: (x+4)/(x+7)<2/3;
(%o2)  $\frac{x+4}{x+7} < \frac{2}{3}$ 

(%i3) ineq:ineq*3*(x+7);
Is x+7 positive, negative, or zero?
```

Durch Eingabe des entsprechenden Wertes kann die Fallunterscheidung durchgeführt werden. Die Berechnung des Ergebnisses wird möglich:

```
(%i3) ineq:ineq*3*(x+7);
Is x+7 positive, negative, or zero?positive;
(%o3) 3(x+4)<2(x+7)

(%i5) ineq:ratsimp(ineq);
(%o5) 3x+12<2x+14

(%i6) ineq:ineq-2*x-12;
(%o6) x<2
```

Für den Fall $(x+7) < 0$ erhält man:

Seite 110, Aufgabe 464 – Fallunterscheidung

```
(%i7) ineq1: (x+4)/(x+7)<2/3;
```

```
(%o7)  $\frac{x+4}{x+7} < \frac{2}{3}$ 
```

```
(%i8) ineq1:ineq1*3*(x+7);
```

```
Is x+7 positive, negative, or zero?negative;
```

```
(%o8) 3(x+4)>2(x+7)
```

```
(%i9) ineq1:ratsimp(ineq1);
```

```
(%o9) 3x+12>2x+14
```

```
(%i10) ineq1:ineq1-2*x-12;
```

```
(%o10) x>2
```

```
u:3*x-11 < (13-2*x)/5+7;
```

```
3x-11 <  $\frac{13-2x}{5} + 7$ 
```

```
u:u+2*x;
```

```
17x-90 < 13
```

```
u:u-7;
```

```
3x-18 <  $\frac{13-2x}{5}$ 
```

```
u:u+90;
```

```
17x < 103
```

```
u:u*5;
```

```
5(3x-18) < 13-2x
```

```
u:u/17;
```

```
 $x < \frac{103}{17}$ 
```

```
u:expand(u);
```

```
15x-90 < 13-2x
```