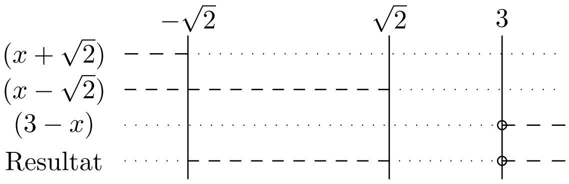
## Lösung zu Aufgabe 7.11 ex-ungleichungen-vorzeichen

a)

$$\frac{(x^4-4)}{(3-x)(x^2+1)} \geq 0$$
$$\frac{(x^2+2)(x^2-2)}{(3-x)(x^2+1)} \geq 0$$
$$\frac{(x^2+2)(x+\sqrt{2})(x-\sqrt{2})}{(3-x)(x^2+1)} \geq 0$$

$(x^2+2)$ und $(x^2+1)$ sind immer positiv (weil $x^2$ immer positiv oder Null ist) und können daher ignoriert werden.

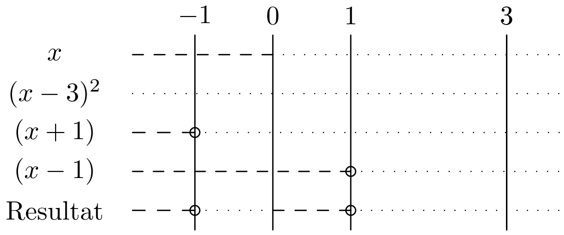



$\mathbb{L} = ]-\infty, -\sqrt{2}] \cup [\sqrt{2}, 3[$
$x = 3$ ist nicht Teil der Lösungsmenge, weil $(x-3)$ im Nenner vorkommt.

b)

$$\frac{x^3-6x^2+9x}{x^2-1} \leq 0$$
$$\frac{x(x-3)^2}{(x+1)(x-1)} \leq 0$$

$(x-3)^2$ ist zwar nie negativ wird aber 0 (für $x = 3$).




$\mathbb{L} = ]-\infty, -1[ \cup [0, 1[ \cup \{3\}$
$x = 3$ ist Teil der Lösungsmenge weil $(x-3)^3$ dort 0 ist. Anstatt $\{3\}$ könnte auch $[3, 3]$ geschrieben werden.

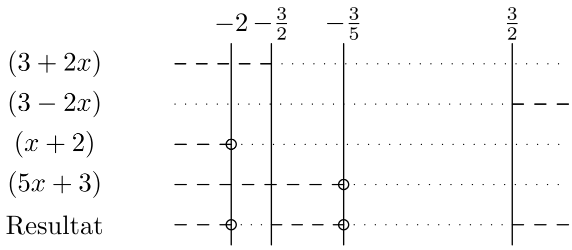
c)

$$\frac{x+8}{x+6} + \frac{x}{2} < 0$$
$$\frac{2(x+8)}{2(x+6)} + \frac{x(x+6)}{2(x+6)} < 0$$
$$\frac{2x+16}{2(x+6)} + \frac{x^2+6x}{2(x+6)} < 0$$
$$\frac{2x+16+x^2+6x}{2(x+6)} < 0$$
$$\frac{x^2+8x+16}{2(x+6)} < 0$$
$$\frac{(x+4)^2}{2(x+6)} < 0$$

$(x+4)^2$ ist nie negativ, es reicht also $(x+6)$ zu betrachten.
$\mathbb{L} = ]-\infty, -6[$

d)

$$\frac{1}{x+2} > \frac{4x-3}{5x+3} \quad \Big| - \frac{4x-3}{5x+3}$$
$$\frac{1}{x+2} - \frac{4x-3}{5x+3} > 0$$
$$\frac{5x+3}{(x+2)(5x+3)} - \frac{(x+2)(4x-3)}{(x+2)(5x+3)} > 0$$
$$\frac{5x+3-(4x^2+5x-6)}{(x+2)(5x+3)} > 0$$
$$\frac{5x+3-4x^2-5x+6}{(x+2)(5x+3)} > 0$$
$$\frac{-4x^2+9}{(x+2)(5x+3)} > 0$$
$$\frac{(3+2x)(3-2x)}{(x+2)(5x+3)} > 0$$




$\mathbb{L} = \left]-2, -\frac{3}{2}\right[ \cup \left]-\frac{3}{5}, \frac{3}{2}\right[$

## Lösung zu Aufgabe 7.13 ex-faktorisieren-nur-positiv

a) $(x+12) \cdot (x+6)$ b) $(x+9) \cdot (x+15)$ c) $(x+9) \cdot (x+15)$