

# Seminarieuppgift 3, Algebra

Ville Wassberg

February 2021

## 1 Bestäm vilka $x$ som uppfyller följande olikhet:

$$|x + 3| + 2|x - 2| - 2|x - 1| \leq 4$$

Det går att lösa det här genom att analysera vad som händer med vänsterledet, VL, för olika  $x$ . En kan se att fyra olika fall av  $x$ -värden som är intressanta och behöver analyseras; där  $x < -3$ ,  $-3 \leq x \leq 1$ ,  $1 < x \leq 2$ , samt  $x > 2$ .

Fall 1;

$$\begin{aligned} x < -3 &\Rightarrow \\ \Rightarrow VL &= -(x + 3) + 2(2 - x) - 2(1 - x) = \\ &= -(x + 1) \end{aligned}$$

Fall 2;

$$\begin{aligned} -3 \leq x \leq 1 &\Rightarrow \\ \Rightarrow VL &= (x + 3) + 2(2 - x) - 2(1 - x) = \\ &= x + 5 \end{aligned}$$

Fall 3;

$$\begin{aligned} 1 < x \leq 2 &\Rightarrow \\ \Rightarrow VL &= (x + 3) + 2(x - 2) - 2(x - 1) = \\ &= -3x + 9 \end{aligned}$$

Fall 4;

$$\begin{aligned} x > 2 &\Rightarrow \\ \Rightarrow VL &= (x + 3) + 2(x - 2) - 2(x - 1) = \\ &= x + 1 \end{aligned}$$

Ett alternativ för att lösa olikheten kan vara att genom de 4 fallen rita grafen till dem, och dra en vågrät linje genom  $y = 4$  och ta de  $x$ -värden där graferna är nedanför linjen, men jag väljer istället att lösa olikheterna för varje enskilt fall.

Fall 1;

$$x \leq -3$$

och;

$$-x - 1 \leq 4$$

$$-x \leq 5$$

$$x \geq -5$$

$$\Leftrightarrow -5 \leq x \leq -3$$

Fall 2;

$$-3 \leq x \leq 1$$

och;

$$x + 5 \leq 4$$

$$x \leq -1$$

$$\Leftrightarrow -3 \leq x \leq -1$$

Fall 3;

$$1 < x \leq 2$$

och;

$$-3x + 9 \leq 4$$

$$-3x \leq -5$$

$$x \geq \frac{5}{3}$$

$$\Leftrightarrow \frac{5}{3} \leq x \leq 2$$

Fall 4;

$$x > 2$$

och;

$$x + 1 \leq 4$$

$$x \leq 3$$

$$\Leftrightarrow 2 < x \leq 3$$

Därför är de x som uppfyller olikheten  $|x + 3| + 2 \leq |x - 2| - 2 \leq |x - 1| \leq 4$  följande;

$$-5 \leq x \leq -1,$$

$$\frac{5}{3} \leq x \leq 3$$