

# Võrratud

Heldena Taperson

[www.welovemath.ee](http://www.welovemath.ee)



# Arvvõrratused

- a) Märke  $<$  ja  $>$  nimetatakse *range* võrratuse märkideks ning  $\leq$  ja  $\geq$  *mitterange* võrratuse märkideks.
- b) Võrratust, mis esineb kujul  $ax + b < 0$  ( $>$ ,  $\geq$ ,  $\leq$ ), kus  $a \neq 0$  nimetatakse *lineaarvõrratuseks*.
- c) Avaldis  $a \leq 0 \Leftrightarrow a < 0$  või  $a = 0$  ja loeme *a on väiksem või võrdne nullist*.
- d) Avaldis  $a \geq 0 \Leftrightarrow a > 0$  või  $a = 0$  ja loeme *a on suurem või võrdne nullist*.
- e) Kui  $a < b$  ja  $b < c$ , siis  $a < c$  ehk  $a < b < c$  ja nimetame seda *ahelvõrratuseks*.

- Tundmatu neid väärtusi, mille korral saame antud võrratusest tõese võrratuse, nimetatakse **võrratuse lahenditeks** ja kõik lahendid kokku moodustavad **lahendihulga**.
- Lahendihulga leidmine on **võrratuse lahendamine**.
- Võrratused on **samaväärsed** kui neil on samad lahendihulgad.

**Lineaarvõrratuse**  $ax + b < 0$  ( $ax + b > 0$ )

lahendihulk avaldub kujul

Kui  $ax + b > 0$  ja  $a > 0$ , siis  $x > -\frac{b}{a}$

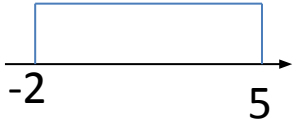
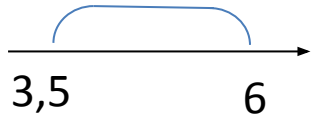
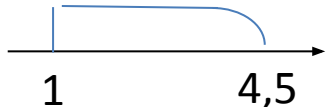
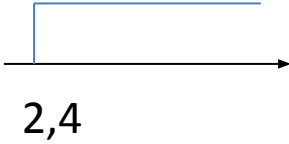
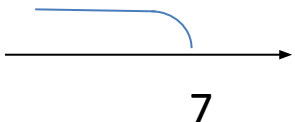
Kui  $ax + b > 0$  ja  $a < 0$ , siis  $x < -\frac{b}{a}$

# VÖRRATUSE OMADUSED.

- ❖ Kui võrratuse mõlema poolega liita (lahutada) üks ja sama arv, siis jääb võrratuse märk samaks.
- ❖ Kui võrratuse mõlemat poolt korrutada või jagada ühe ja sama positiivse arvuga, siis jääb võrratuse märk samaks.

- ❖ Kui võrratuse mõlemat poolt korrutada või jagada ühe ja sama negatiivse arvuga, siis muutub võrratuse märk vastupidiseks.
- ❖ Võrratuse poolte vahetamisel muutub võrratuse märk vastupidiseks.

Tuleta meelde sümbolika!

Jrk.	Nimetus	Tingimus	Tähis	Graafiline esitus
1.	<i>Lõik -2-st 5-ni</i>	$-2 \leq x \leq 5$	$[-2;5]$	
2.	<i>Vahemik 3,5-st 6-ni</i>	$3,5 < x < 6$	$]3,5;6[$	
3.	<i>Poollõik 1-st 4,5-ni</i>	$1 \leq x < 4,5$	$[1;4,5[$	
4.	<i>Lõpmatult poollõik</i>	$x \geq -2,4$ $x \leq 6,1$	$[2,4; \infty[$ $[-\infty; 6,1[$	
5.	<i>Lõpmatult vahemik</i>	$x < 7$ $x > -4$	$] -\infty; 7[$ $] -4; \infty[$	

❖ Lahenda võrratused.

$$-2x + 8 \geq 0$$

$$3x - 6 < 5x - 3$$

$$2(1 - x) < 3 - 2x$$

$$\frac{x - 1}{2} + 3 < \frac{x + 1}{2}$$

Vastused.  $]-\infty; 4]; ]-1,5; \infty[; x \in R; x \notin \emptyset$