

# Algebra I

Luento 24.1.2012  
Helsingin yliopisto

Joukko  $G$  laskutoimituksella  $*$  varustettuna on ryhmä, jos seuraavat ehdot ovat voimassa:

- (G0) Laskutoimitus  $*$  on määritelty joukossa  $G$ , eli kaikilla alkioilla  $x, y \in G$  pätee  $x * y \in G$
- (G1) Laskutoimitus  $*$  on liitännäinen
- (G2) Joukossa  $G$  on neutraalialkio laskutoimitukselle  $*$
- (G3) Jokaisella  $G$ :n alkiolla on käänteisalkio laskutoimituksen  $*$  suhteen

## Merkintätapoja

- Ryhmälaskutoimitusta on tapana merkitä tähden sijaan kertomerkillä  $\cdot$ .
- Tällöin kirjoitetaan usein  $a \cdot b = ab$
- Tästä eteenpäin kirjain  $e$  viittaa aina ryhmän neutraalialkioon, ellei toisin mainita
- Alkion  $a$  käänteisalkiota merkitään  $a^{-1}$

## Yhteenlaskumerkintä

- Toisinaan ryhmän laskutoimitus muistuttaa enemmän yhteenlaskua kuin kertolaskua
- Silloin laskutoimitusta saatetaan merkitä symbolilla  $+$
- Alkion  $a$  käänteisalkiota kutsutaan tällöin vasta-alkioksi ja merkitään  $-a$