

# Algebra I

15.4.2014

Helsingin yliopisto  
Matematiikan ja tilastotieteen laitos  
Johanna Rämö

## Käytännön asioita

- Kurssikoe ke 7.5. klo 12.00-15.00.
- Jos et pääse kokeeseen jostakin painavasta syystä, ota yhteyttä mahdollisimman pian.
- Jos tarvitset lisää aikaa esim. lukihäiriön takia, ota yhteyttä mahdollisimman pian.
- Huomaa, että myös viimeisissä harjoituksissa on tähtitehtäviä. Niitä voi korjata vain kerran.

Mihin tekijäryhmiä tarvitaan?

Mitä jää jakojäännökseksi, kun luku  $24 + 4^{102}$  jaetaan luvulla 15?

## Rubikin kuution tekijäryhmä

- Rubikin ryhmä  $R$  – Kaikkien siirtosarjojen muodostama ryhmä
- Asentoryhmä  $R_A$  – Kaikki ne siirtosarjat, joissa palasten paikat eivät muutu
- Paikkaryhmä  $R/R_A$  – Ei välitetä palasten asennoista, vaan ainoastaan paikoista

## Lause

Oletetaan, että  $N$  on ryhmän  $G$  normaali aliryhmä. Tällöin sivuluokkien joukossa  $G/N$  on mahdollista määritellä laskutoimitus kaavalla

$$aN \cdot bN = abN,$$

# Tekijäryhmä

Jos aliryhmä  $N$  on normaali, sivuluokkien joukko  $G/N$  on **aina** ryhmä.

- Neutraalialkio on  $N$ .
- Alkion  $aN$  käänteisalkio on  $a^{-1}N$ .