

UNIVERSITÄT
LEIPZIG

Algebra 1

Łukasz Grabowski

Mathematisches Institut

1. Wiederholung

2. Homomorphismen

3. Nebenklassen

4. Normalteiler und Quotientengruppen

- Die

- Die *Parität*

- Die *Parität* einer

- Die *Parität* einer Permutation

- Die *Parität* einer Permutation ist

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert:

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*,

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist,

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*:

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

• Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n :=$

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

• Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in$

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

• Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) =$

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion f:

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f : G \to$

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f \colon G \to H$

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*,

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

• Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

• Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) =$

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

• Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

• Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

• Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

• Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle x,

• Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

• Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

• Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in$

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) =$

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$,

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) =$

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische Gruppen

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.

- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.

- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.

- Zwei zyklische Gruppen derselben

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische Gruppen derselben Ordnung

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische Gruppen derselben Ordnung sind

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische Gruppen derselben Ordnung sind isomorph.

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische Gruppen derselben Ordnung sind isomorph.
- Die

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische Gruppen derselben Ordnung sind isomorph.
- Die Isometriegruppe

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische Gruppen derselben Ordnung sind isomorph.
- Die Isometriegruppe G

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische Gruppen derselben Ordnung sind isomorph.
- Die Isometriegruppe G gleichseitigen

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische Gruppen derselben Ordnung sind isomorph.
- Die Isometriegruppe G gleichseitigen Dreiecks

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische Gruppen derselben Ordnung sind isomorph.
- Die Isometriegruppe G gleichseitigen Dreiecks ist

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische Gruppen derselben Ordnung sind isomorph.
- Die Isometriegruppe G gleichseitigen Dreiecks ist isomorph

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische Gruppen derselben Ordnung sind isomorph.
- Die Isometriegruppe G gleichseitigen Dreiecks ist isomorph zu

- Die *Parität* einer Permutation ist wohldefiniert: Eine Permutation heißt *gerade*, falls sie ein Produkt einer geraden Anzahl von Transpositionen ist, sonst *ungerade*.
- Die Gruppe der geraden Permutationen in S_n heißt *alternierende Gruppe*: $A_n := \{\sigma \in S_n \mid \operatorname{sgn}(\sigma) = 1\}$.
- Eine Bijektion $f\colon G \to H$ zwischen zwei Gruppen heißt *Isomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
  - Dann auch $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Zwei zyklische Gruppen derselben Ordnung sind isomorph.
- Die Isometriegruppe G gleichseitigen Dreiecks ist isomorph zu S_3.

- Ein

- Ein *Automorphismus*

- Ein *Automorphismus* einer

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to$

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in$

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist die

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist die Abbildung

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist die Abbildung φ_g:

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist die Abbildung $\varphi_g \colon G \to$

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist die Abbildung $\varphi_g \colon G \to G$,

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist die Abbildung $\varphi_g \colon G \to G,\ x \mapsto$

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist die Abbildung $\varphi_g \colon G \to G,\ x \mapsto gxg^{-1}$,

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist die Abbildung $\varphi_g \colon G \to G$, $x \mapsto gxg^{-1}$, ein

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist die Abbildung $\varphi_g \colon G \to G$, $x \mapsto gxg^{-1}$, ein *innerer Automorphismus*.

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist die Abbildung $\varphi_g \colon G \to G$, $x \mapsto gxg^{-1}$, ein *innerer Automorphismus*.
  - Übung:

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist die Abbildung $\varphi_g \colon G \to G$, $x \mapsto gxg^{-1}$, ein *innerer Automorphismus*.
  - Übung: $\mathrm{Aut}(\mathbb{Z}^2) \cong$

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist die Abbildung $\varphi_g \colon G \to G$, $x \mapsto gxg^{-1}$, ein *innerer Automorphismus*.
  - Übung: $\mathrm{Aut}(\mathbb{Z}^2) \cong \mathrm{GL}(2,$

- Ein *Automorphismus* einer Gruppe G ist ein Isomorphismus $G \to G$.
  - Für $g \in G$ ist die Abbildung $\varphi_g \colon G \to G$, $x \mapsto gxg^{-1}$, ein *innerer Automorphismus*.
  - Übung: $\mathrm{Aut}(\mathbb{Z}^2) \cong \mathrm{GL}(2, \mathbb{Z})$.

Satz. (Cayley)

Satz. (Cayley)

Satz. (Cayley) Jede

Satz. (Cayley) Jede Gruppe

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$.

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to$

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$,

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G),\ g \mapsto$

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G),\ g \mapsto \lambda_g$,

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei $\lambda_g(x) :=$

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei $\lambda_g(x) := gx$.

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei $\lambda_g(x) := gx$.
- Bemerkung:

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei $\lambda_g(x) := gx$.
- Bemerkung: ein

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei $\lambda_g(x) := gx$.
- Bemerkung: ein Vektorraum

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei $\lambda_g(x) := gx$.
- Bemerkung: ein Vektorraum (über

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei $\lambda_g(x) := gx$.
- Bemerkung: ein Vektorraum (über einem

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei $\lambda_g(x) := gx$.
- Bemerkung: ein Vektorraum (über einem beliebigen

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei $\lambda_g(x) := gx$.
- Bemerkung: ein Vektorraum (über einem beliebigen Körper)

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei $\lambda_g(x) := gx$.
- Bemerkung: ein Vektorraum (über einem beliebigen Körper) ist

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei $\lambda_g(x) := gx$.
- Bemerkung: ein Vektorraum (über einem beliebigen Körper) ist eine

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei $\lambda_g(x) := gx$.
- Bemerkung: ein Vektorraum (über einem beliebigen Körper) ist eine abelsche

Satz. (Cayley) Jede Gruppe G ist isomorph zu einer Untergruppe von $\mathrm{Bij}(G)$. Insbesondere ist jede endliche Gruppe der Ordnung n isomorph zu einer Untergruppe von S_n.

- $G \to \mathrm{Bij}(G)$, $g \mapsto \lambda_g$, wobei $\lambda_g(x) := gx$.
- Bemerkung: ein Vektorraum (über einem beliebigen Körper) ist eine abelsche Gruppe.

- Erinnerung:

- Erinnerung: Für

- Erinnerung: Für $\sigma \in$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung T_σ:

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) :=$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$,

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1,$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots,$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix*

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele:

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} =$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & \\ & \end{pmatrix}$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ \end{pmatrix}$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & & \end{pmatrix}$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & \\ & & \end{pmatrix}$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & & \end{pmatrix}$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \end{pmatrix}$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$,

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $P_{(1\,2\,3)} =$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $P_{(1\,2\,3)} = \begin{pmatrix} 0 \\ \\ \end{pmatrix}$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $P_{(1\,2\,3)} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \end{pmatrix}$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $P_{(1\,2\,3)} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & & \\ & & \end{pmatrix}$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $P_{(1\,2\,3)} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & \\ & & \end{pmatrix}$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $P_{(1\,2\,3)} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & & \end{pmatrix}$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $P_{(1\,2\,3)} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & \end{pmatrix}$

- Erinnerung: Für $\sigma \in S_n$ definieren wir eine lineare Abbildung $T_\sigma \colon \mathbb{K}^n \to \mathbb{K}^n$ durch $T_\sigma(e_i) := e_{\sigma(i)}$, wobei $e_1, \ldots, e_n$ die Standardbasis von $\mathbb{K}^n$ ist.
  - Die Matrix P_σ dieser Abbildung heißt *Permutationsmatrix* von σ.
  - Beispiele: $P_{(1\,2)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $P_{(1\,2\,3)} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.

1. Wiederholung

2. Homomorphismen

3. Nebenklassen

4. Normalteiler und Quotientengruppen

- Eine

- Eine Abbildung

- Eine Abbildung f:

- Eine Abbildung $f\colon G \to$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen

- Eine Abbildung $f: G \to H$ zwischen Gruppen

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*,

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) =$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle x,

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung:

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) =$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$,

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) =$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1,$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) :=$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$.

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$,

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$,

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus,

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g,$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h,$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) =$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} =$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} =$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.
  - Die

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.
  - Die Abbildung

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.
  - Die Abbildung $\mathbb{Z} \to$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.
  - Die Abbildung $\mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$,

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.
  - Die Abbildung $\mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.
  - Die Abbildung $\mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$,

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.
  - Die Abbildung $\mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$, ist

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.
  - Die Abbildung $\mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$, ist ein

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.
  - Die Abbildung $\mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$, ist ein surjektiver

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.
  - Die Abbildung $\mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$, ist ein surjektiver Homomorphismus,

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.
  - Die Abbildung $\mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$, ist ein surjektiver Homomorphismus, denn

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.
  - Die Abbildung $\mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$, ist ein surjektiver Homomorphismus, denn $[k + l] =$

- Eine Abbildung $f\colon G \to H$ zwischen Gruppen heißt *Homomorphismus*, falls $f(xy) = f(x)f(y)$ für alle $x, y \in G$.
- Übung: $f(e_G) = e_H$, $f(x^{-1}) = f(x)^{-1}$.
- Beispiele:
  - Die Signatur $\operatorname{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$ ist ein Homomorphismus.
  - Die inneren Automorphismen bilden eine Untergruppe $\operatorname{Inn}(G) := \{\varphi_g \mid g \in G\} \leqslant \operatorname{Aut}(G)$. Die Abbildung $G \to \operatorname{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$, ist ein Homomorphismus, denn für alle $g, h, x \in G$ gilt $\varphi_{gh}(x) = ghx(gh)^{-1} = g(hxh^{-1})g^{-1} = \varphi_g(\varphi_h(x))$.
  - Die Abbildung $\mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$, ist ein surjektiver Homomorphismus, denn $[k + l] = [k] + [l]$.

- Für

- Für jede

- Für jede Untergruppe

- Für jede Untergruppe $H \leqslant$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$,

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$,

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n,$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$,

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$,

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus*

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$,

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität id_G:

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$,

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

- Sei

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

- Sei f:

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

- Sei $f \colon G \to$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

- Sei $f \colon G \to H$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus.

- ▶ Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- ▶ Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- ▶ Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- ▶ Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der

- ▶ Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- ▶ Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- ▶ Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- ▶ Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern*

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von

- ▶ Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- ▶ Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- ▶ Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- ▶ Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

- Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f

- ▶ Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- ▶ Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- ▶ Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- ▶ Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) :=$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) =$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung:

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

- Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.
- Übung: Zeigen

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie,

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie, dass

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$ eine

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$ eine Untergruppe

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$ eine Untergruppe von

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$ eine Untergruppe von G

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$ eine Untergruppe von G und

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$ eine Untergruppe von G und das

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$ eine Untergruppe von G und das Bild

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

- Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.
- Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$ eine Untergruppe von G und das Bild $f(G)$

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

- Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.
- Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$ eine Untergruppe von G und das Bild $f(G)$ eine

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$ eine Untergruppe von G und das Bild $f(G)$ eine Untergruppe

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$ eine Untergruppe von G und das Bild $f(G)$ eine Untergruppe von

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G,\ h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}),\ \sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\},\ g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G,\ g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$ eine Untergruppe von G und das Bild $f(G)$ eine Untergruppe von H

- Für jede Untergruppe $H \leqslant G$ ist die Inklusion $H \to G$, $h \mapsto h$, ein injektiver Homomorphismus.
  - ▷ Im Beweis des Satzes von Cayley haben wir einen injektiven Homomorphismus $G \to \mathrm{Bij}(G)$ konstruiert.
- Die Abbildung $S_n \to \mathrm{GL}(n, \mathbb{K})$, $\sigma \mapsto P_\sigma$, ist ein injektiver Homomorphismus.
- Der *triviale Homomorphismus* $G \to \{e\}$, $g \mapsto e$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G \colon G \to G$, $g \mapsto g$.

• Sei $f \colon G \to H$ ein Homomorphismus. Der *Kern* von f ist $\ker(f) := \{g \in G \mid f(g) = e_H\}$.

• Übung: Zeigen Sie, dass $\ker(f)$ eine Untergruppe von G und das Bild $f(G)$ eine Untergruppe von H ist.

- Ein

- Ein injektiver

- Ein injektiver Homomorphismus

- Ein injektiver Homomorphismus heißt

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*,

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*.

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung:

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie,

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus f:

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f : G \to H$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist,

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

► Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) =$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- Übung:

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- Übung: Zeigen

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- Übung: Zeigen Sie,

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- Übung: Zeigen Sie, dass

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- Übung: Zeigen Sie, dass jeder

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$,

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

► Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

► Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet,

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
- ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

► Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

► Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

• Der

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

► Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

► Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

• Der triviale

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

► Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

► Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

• Der triviale Homomorphismus $f\colon$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

• Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to$

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$:

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) =$

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$,

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) =$

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität id_G:

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to$

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$:

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) =$

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$,

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) =$

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon$

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to$

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$,

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto$

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$:

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) =$

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$,

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) =$

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.
- Die

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.
- Die Signatur

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.
  - ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.
- Die Signatur $\mathrm{sgn}\colon$

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.
- Die Signatur $\mathrm{sgn}\colon S_n \to$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

► Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

► Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

• Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.

• Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.

• Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.

• Die Signatur $\mathrm{sgn}\colon S_n \to \{1,$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

► Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

► Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

• Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.

• Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.

• Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.

• Die Signatur $\mathrm{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$,

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

► Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

► Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

• Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.

• Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.

• Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.

• Die Signatur $\mathrm{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$, $n \geqslant$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

► Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

► Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

• Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.

• Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.

• Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.

• Die Signatur $\mathrm{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$, $n \geqslant 2$:

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

► Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

► Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

• Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.

• Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.

• Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.

• Die Signatur $\mathrm{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$, $n \geqslant 2$: $\ker(\mathrm{sgn}) =$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

► Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

► Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

• Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.

• Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.

• Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.

• Die Signatur $\mathrm{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$, $n \geqslant 2$: $\ker(\mathrm{sgn}) = A_n$,

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

► Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

► Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

• Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.

• Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.

• Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.

• Die Signatur $\mathrm{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$, $n \geqslant 2$: $\ker(\mathrm{sgn}) = A_n$, $\mathrm{sgn}(S_n) =$

• Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

► Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

► Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

• Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.

• Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.

• Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.

• Die Signatur $\mathrm{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$, $n \geqslant 2$: $\ker(\mathrm{sgn}) = A_n$, $\mathrm{sgn}(S_n) = \{1,$

- Ein injektiver Homomorphismus heißt auch *Monomorphismus*, ein surjektiver Homomorphismus *Epimorphismus*. Ein Homomoprhismus $G \to G$ heißt ein *Endomorphismus von* G.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass ein Homomorphismus $f\colon G \to H$ genau dann ein Monomorphismus ist, wenn $\ker(f) = \{e_G\}$.

  ▶ Übung: Zeigen Sie, dass jeder injektive Homomorphismus $f\colon G \to H$, als Abbildung $G \to f(G)$ betrachtet, ein Isomorphismus ist.

Beispiele.

- Der triviale Homomorphismus $f\colon G \to \{e\}$: $\ker(f) = G$, $f(G) = \{e\}$.
- Die Identität $\mathrm{id}_G\colon G \to G$: $\ker(\mathrm{id}_G) = \{e\}$, $\mathrm{id}_G(G) = G$.
- Der Homomorphismus $f\colon \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}/n$, $k \mapsto [k]$: $\ker(f) = n\mathbb{Z}$, $f(\mathbb{Z}) = \mathbb{Z}/n$.
- Die Signatur $\mathrm{sgn}\colon S_n \to \{1, -1\}$, $n \geqslant 2$: $\ker(\mathrm{sgn}) = A_n$, $\mathrm{sgn}(S_n) = \{1, -1\}$.

- Die

- Die Abbildung

- Die Abbildung $(\mathbb{R},$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$,

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$,

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern:

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$;

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild:

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n,$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$,

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$,

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.

- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern:

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n,$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$;

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild:

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$:

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) =$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$,

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) =$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$,

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$:

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) =$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) =$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx =$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg$ für alle $x \in$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) :=$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) := \{g \in$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) := \{g \in G \mid gx =$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) := \{g \in G \mid gx = xg$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) := \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) := \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) := \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$ heißt

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) := \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$ heißt das

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) := \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$ heißt das *Zentrum*

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) := \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$ heißt das *Zentrum* von

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) := \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$ heißt das *Zentrum* von G.

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) := \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$ heißt das *Zentrum* von G. Also

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) := \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$ heißt das *Zentrum* von G. Also $\ker(f) =$

- Die Abbildung $(\mathbb{R}, +) \to \mathrm{U}(1)$, $t \mapsto e^{2\pi i t}$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathbb{Z}$; Bild: $\mathrm{U}(1)$.
- Die Determinante $\det\colon \mathrm{GL}(n, \mathbb{K}) \to \mathbb{K}^*$, $A \mapsto \det(A)$, ist ein surjektiver Homomorphismus.
  - Kern: $\mathrm{SL}(n, \mathbb{K})$; Bild: $\mathbb{K}^*$.
- Die Inklusion $f\colon H \to G$ für $H \leqslant G$: $\ker(f) = \{e\}$, $f(H) = H$.
- Der Homomorphismus $f\colon G \to \mathrm{Inn}(G)$, $g \mapsto \varphi_g$: $f(G) = \mathrm{Inn}(G)$ und $\ker(f) = \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$.
  - Die Untergruppe $Z(G) := \{g \in G \mid gx = xg \text{ für alle } x \in G\}$ heißt das *Zentrum* von G. Also $\ker(f) = Z(G)$.

1. Wiederholung

2. Homomorphismen

3. Nebenklassen

4. Normalteiler und Quotientengruppen

- Sei

- Sei G

- Sei G eine

- Sei G eine Gruppe

- Sei G eine Gruppe und

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$.

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse*

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH :=$

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in$

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse*

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg :=$

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel:

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G :=$

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H :=$

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) =$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$,

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator*

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen,

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

- Denn

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

- Denn $\sigma \in$

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

- Denn $\sigma \in gH$

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

- Denn $\sigma \in gH$ genau

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

- Denn $\sigma \in gH$ genau dann,

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

- Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

- Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in$

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

- Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$,

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

- Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

- Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) =$

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

- Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

  ▶ Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.

• Damit erhalten

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

  ▶ Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.

• Damit erhalten wir die

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

  ▶ Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.

• Damit erhalten wir die Zerlegung

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

  ▶ Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.

• Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n =$

• Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

• Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.

  ▶ Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.

• Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1}

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator von

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator von $g(1)$.

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator von $g(1)$.
  - Denn

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator von $g(1)$.
  - Denn $\sigma \in$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator von $g(1)$.
  - Denn $\sigma \in gHg^{-1}$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator von $g(1)$.
  - Denn $\sigma \in gHg^{-1}$ genau

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator von $g(1)$.
  - Denn $\sigma \in gHg^{-1}$ genau dann,

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator von $g(1)$.
  - Denn $\sigma \in gHg^{-1}$ genau dann, wenn

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator von $g(1)$.
  - Denn $\sigma \in gHg^{-1}$ genau dann, wenn $(g^{-1}\sigma g)(1) =$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator von $g(1)$.
  - Denn $\sigma \in gHg^{-1}$ genau dann, wenn $(g^{-1}\sigma g)(1) = 1$,

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator von $g(1)$.
  - Denn $\sigma \in gHg^{-1}$ genau dann, wenn $(g^{-1}\sigma g)(1) = 1$, also

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator von $g(1)$.
  - Denn $\sigma \in gHg^{-1}$ genau dann, wenn $(g^{-1}\sigma g)(1) = 1$, also $\sigma(g(1)) =$

- Sei G eine Gruppe und $H \leqslant G$. Für $g \in G$ definieren wir die *Linksnebenklasse* $gH := \{gh \mid h \in H\}$ und die *Rechtsnebenklasse* $Hg := \{hg \mid h \in H\}$.

Beispiel: $G := S_n$ und $H := \{\sigma \in S_n \mid \sigma(1) = 1\}$, der *Stabilisator* von 1.

- Für $g \in S_n$ besteht die Nebenklasse gH aus genau den Permutationen, die 1 auf $g(1)$ abbilden.
  - Denn $\sigma \in gH$ genau dann, wenn $g^{-1}\sigma \in H$, also $\sigma(1) = g(1)$.
- Damit erhalten wir die Zerlegung $S_n = H \sqcup (1\,2)H \sqcup (1\,3)H \sqcup \ldots \sqcup (1\,n)H$.
  - Diese Nebenklassen sind paarweise disjunkt.
- Außerdem ist gHg^{-1} der Stabilisator von $g(1)$.
  - Denn $\sigma \in gHg^{-1}$ genau dann, wenn $(g^{-1}\sigma g)(1) = 1$, also $\sigma(g(1)) = g(1)$.

Lemma.

Lemma. Zwei

Lemma. Zwei Linksnebenklassen

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt.

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis.

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$,

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1,$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x =$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 =$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$.

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH =$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H =$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH =$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H =$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog.

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter*

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH =$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH = gH$.

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH = gH$.

• Ebenso

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH = gH$.

• Ebenso ist

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH = gH$.

• Ebenso ist jedes

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH = gH$.

• Ebenso ist jedes $x \in$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH = gH$.

• Ebenso ist jedes $x \in Hg$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH = gH$.

• Ebenso ist jedes $x \in Hg$ ein

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH = gH$.

• Ebenso ist jedes $x \in Hg$ ein Vertreter

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH = gH$.

• Ebenso ist jedes $x \in Hg$ ein Vertreter von

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH = gH$.

• Ebenso ist jedes $x \in Hg$ ein Vertreter von Hg,

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH = gH$.

• Ebenso ist jedes $x \in Hg$ ein Vertreter von Hg, und

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH = gH$.

• Ebenso ist jedes $x \in Hg$ ein Vertreter von Hg, und $Hx =$

Lemma. Zwei Linksnebenklassen von H sind entweder gleich oder disjunkt. Dasselbe gilt für Rechtsnebenklassen.

Beweis. • Falls $x \in gH \cap kH$, so gibt es $h_1, h_2 \in H$ mit $x = gh_1 = kh_2$. Also gilt $gH = gh_1H = xH = kh_2H = kH$.

• Für Rechtsnebenklassen analog. □

• Jedes Element $x \in gH$ heißt *Nebenklassenvertreter* von gH.

  ▶ Wir haben $xH = gH$.

• Ebenso ist jedes $x \in Hg$ ein Vertreter von Hg, und $Hx = Hg$.

Lemma.

Lemma. Alle

Lemma. Alle Nebenklassen

Lemma. Alle Nebenklassen von

Lemma. Alle Nebenklassen von H

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis.

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in$

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to$

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$,

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto$

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH,\ h \mapsto gh$,

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv.

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| =$

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$.

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index*

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G :$

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - Übung:

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - Übung: gleich

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - Übung: gleich wenn

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - Übung: gleich wenn wir

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - Übung: gleich wenn wir die

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.
- Da

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.
- Da die

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.
- Da die Linksnebenklassen

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.
- Da die Linksnebenklassen paarweise

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.
- Da die Linksnebenklassen paarweise gleich

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.
- Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.
- Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.
- Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.
- Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.
- Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und ganz

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

- Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.
  - ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.
- Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und ganz G

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.

  ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.

• Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und ganz G überdecken,

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.

- ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.

• Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und ganz G überdecken, folgt

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.

  ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.

• Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und ganz G überdecken, folgt eine

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.

  ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.

• Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und ganz G überdecken, folgt eine endliche

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.

  ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.

• Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und ganz G überdecken, folgt eine endliche Gruppe

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.

  ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.

• Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und ganz G überdecken, folgt eine endliche Gruppe G

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.

  ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.

• Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und ganz G überdecken, folgt eine endliche Gruppe G die

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.

  ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.

• Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und ganz G überdecken, folgt eine endliche Gruppe G die Formel:

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.

  ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.

• Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und ganz G überdecken, folgt eine endliche Gruppe G die Formel:

$$|G| =$$

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.

  ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.

• Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und ganz G überdecken, folgt eine endliche Gruppe G die Formel:

$$|G| = (G :$$

Lemma. Alle Nebenklassen von H haben dieselbe Kardinalität $|H|$.

Beweis. • Für jedes $g \in G$ ist die Abbildung $H \to gH$, $h \mapsto gh$, bijektiv. Also gilt $|gH| = |H|$. □

• Der *Index* $(G : H)$ ist die Anzahl der Linksnebenklassen von H in G.

  ▶ Übung: gleich wenn wir die Rechtsnebenklassen stattdessen verwenden.

• Da die Linksnebenklassen paarweise gleich oder disjunkt sind und ganz G überdecken, folgt eine endliche Gruppe G die Formel:

$$|G| = (G : H) \cdot |H|.$$

Satz. (Lagrange)

Satz. (Lagrange)

Satz. (Lagrange) Sei

Satz. (Lagrange) Sei G

Satz. (Lagrange) Sei G eine

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$.

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$.

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$.

Insbesondere

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$.
Insbesondere gilt

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis.

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| =$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G :$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H :=$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an,

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| =$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$.

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar.

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\mathrm{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \mathrm{ord}(g)$. □

Korollar. Für

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\mathrm{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \mathrm{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\mathrm{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \mathrm{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\mathrm{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \mathrm{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\mathrm{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \mathrm{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\mathrm{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \mathrm{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p,

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis.

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$,

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$.

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\mathrm{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \mathrm{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\mathrm{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \mathrm{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\mathrm{ord}(g)$ die

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\mathrm{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \mathrm{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\mathrm{ord}(g)$ die Zahl

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\mathrm{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \mathrm{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\mathrm{ord}(g)$ die Zahl p.

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\mathrm{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \mathrm{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\mathrm{ord}(g)$ die Zahl p. Da

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$,

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt $\operatorname{ord}(g) =$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt $\operatorname{ord}(g) = p$.

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt $\operatorname{ord}(g) = p$.

• Also

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt $\operatorname{ord}(g) = p$.

• Also ist

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt $\operatorname{ord}(g) = p$.

• Also ist $G =$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt $\operatorname{ord}(g) = p$.

• Also ist $G = \langle g \rangle$

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt $\operatorname{ord}(g) = p$.

• Also ist $G = \langle g \rangle$ zyklisch

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt $\operatorname{ord}(g) = p$.

• Also ist $G = \langle g \rangle$ zyklisch und

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt $\operatorname{ord}(g) = p$.

• Also ist $G = \langle g \rangle$ zyklisch und damit

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt $\operatorname{ord}(g) = p$.

• Also ist $G = \langle g \rangle$ zyklisch und damit isomorph

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt $\operatorname{ord}(g) = p$.

• Also ist $G = \langle g \rangle$ zyklisch und damit isomorph zu

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt $\operatorname{ord}(g) = p$.

• Also ist $G = \langle g \rangle$ zyklisch und damit isomorph zu $\mathbb{Z}/p$.

Satz. (Lagrange) Sei G eine endliche Gruppe und $H \leqslant G$. Dann $|H| \mid |G|$. Insbesondere gilt $\operatorname{ord}(g) \mid |G|$ für jedes $g \in G$.

Beweis. • Die erste Aussage folgt aus $|G| = (G : H) \cdot |H|$.

• Für die zweite wenden wir die erste auf $H := \langle g \rangle$ an, und benutzen $|\langle g \rangle| = \operatorname{ord}(g)$. □

Korollar. Für jede Primzahl p gibt es bis auf Isomorphie genau eine Gruppe der Ordnung p, nämlich $\mathbb{Z}/p$.

Beweis. • Sei G eine Gruppe der Ordnung p und $g \in G$, $g \neq e$. Nach dem Satz von Lagrange teilt $\operatorname{ord}(g)$ die Zahl p. Da $\operatorname{ord}(g) > 1$, gilt $\operatorname{ord}(g) = p$.

• Also ist $G = \langle g \rangle$ zyklisch und damit isomorph zu $\mathbb{Z}/p$. □

1. Wiederholung

2. Homomorphismen

3. Nebenklassen

4. Normalteiler und Quotientengruppen

- Eine

- Eine Untergruppe

- Eine Untergruppe $N \leqslant$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal*

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*),

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} =$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für

• Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle

• Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in$

• Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise:

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$,

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) =$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) =$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel:

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n,

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$,

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1,

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) =$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe $N \leqslant$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe $N \leqslant G$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ ist

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ ist genau

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ ist genau dann

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ ist genau dann normal,

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ ist genau dann normal, wenn

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ ist genau dann normal, wenn $gN =$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ ist genau dann normal, wenn $gN = Ng$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ ist genau dann normal, wenn $gN = Ng$ für

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ ist genau dann normal, wenn $gN = Ng$ für alle

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ ist genau dann normal, wenn $gN = Ng$ für alle $g \in$

- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ heißt *normal* (oder *Normalteiler*), falls $gNg^{-1} = N$ für alle $g \in G$.
  - Schreibweise: $N \trianglelefteq G$.
- Beispiele:
  - In einer abelschen Gruppe ist jede Untergruppe normal.
  - $A_n \trianglelefteq S_n$, weil $\operatorname{sgn}(g\sigma g^{-1}) = \operatorname{sgn}(\sigma) = 1$.
- Gegenbeispiel: Der Stabilisator von 1 in S_n, für $n \geqslant 3$, ist nicht normal.
  - $(2\,3)$ fixiert 1, aber $(1\,2)(2\,3)(1\,2) = (1\,3)$ nicht.
- Eine Untergruppe $N \leqslant G$ ist genau dann normal, wenn $gN = Ng$ für alle $g \in G$.

Lemma.

Lemma. Sei

Lemma. Sei f:

Lemma. Sei $f : G \to$

Lemma. Sei $f\colon G \to H$

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen.

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis.

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in$

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in$

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) =$

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} =$

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

• Also

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

• Also $g\ker(f)g^{-1} \subseteq$

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

• Also $g\ker(f)g^{-1} \subseteq \ker(f)$.

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

- Also $g\ker(f)g^{-1} \subseteq \ker(f)$.
- Mit

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

- Also $g\ker(f)g^{-1} \subseteq \ker(f)$.
- Mit g^{-1}

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

- Also $g\ker(f)g^{-1} \subseteq \ker(f)$.
- Mit g^{-1} statt

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

- Also $g\ker(f)g^{-1} \subseteq \ker(f)$.
- Mit g^{-1} statt g

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

- Also $g\ker(f)g^{-1} \subseteq \ker(f)$.
- Mit g^{-1} statt g folgt

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

- Also $g\ker(f)g^{-1} \subseteq \ker(f)$.
- Mit g^{-1} statt g folgt $g^{-1}\ker(f)g \subseteq$

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

- Also $g\ker(f)g^{-1} \subseteq \ker(f)$.
- Mit g^{-1} statt g folgt $g^{-1}\ker(f)g \subseteq \ker(f)$,

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

- Also $g\ker(f)g^{-1} \subseteq \ker(f)$.
- Mit g^{-1} statt g folgt $g^{-1}\ker(f)g \subseteq \ker(f)$, also

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

- Also $g\ker(f)g^{-1} \subseteq \ker(f)$.
- Mit g^{-1} statt g folgt $g^{-1}\ker(f)g \subseteq \ker(f)$, also $\ker(f) \subseteq$

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

- Also $g\ker(f)g^{-1} \subseteq \ker(f)$.
- Mit g^{-1} statt g folgt $g^{-1}\ker(f)g \subseteq \ker(f)$, also $\ker(f) \subseteq g\ker(f)g^{-1}$.

Lemma. Sei $f\colon G \to H$ ein Homomorphismus von Gruppen. Dann ist $\ker(f)$ ein Normalteiler von G.

Beweis. • Für $x \in \ker(f)$ und $g \in G$ gilt $f(gxg^{-1}) = f(g)f(x)f(g)^{-1} = e_H$.

• Also $g\ker(f)g^{-1} \subseteq \ker(f)$.

• Mit g^{-1} statt g folgt $g^{-1}\ker(f)g \subseteq \ker(f)$, also $\ker(f) \subseteq g\ker(f)g^{-1}$. □

- Sei

- Sei $N \trianglelefteq G$.

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen)

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N :=$

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in$

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe*

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma.

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) :=$

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis.

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert:

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' =$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' =$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a,$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' =$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb =$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$,

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N =$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

  - $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

- Assoziativität

- Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

  - $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

- Assoziativität folgt

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G.

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N =$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$,

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$.

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die Abbildung

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die Abbildung π:

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die Abbildung $\pi\colon G \to$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die Abbildung $\pi\colon G \to G/N$,

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die Abbildung $\pi\colon G \to G/N$, $g \mapsto$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die Abbildung $\pi\colon G \to G/N,\ g \mapsto gN$,

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die Abbildung $\pi\colon G \to G/N$, $g \mapsto gN$, ist

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die Abbildung $\pi\colon G \to G/N$, $g \mapsto gN$, ist ein

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die Abbildung $\pi\colon G \to G/N$, $g \mapsto gN$, ist ein surjektiver

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die Abbildung $\pi\colon G \to G/N$, $g \mapsto gN$, ist ein surjektiver Homomorphismus

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die Abbildung $\pi\colon G \to G/N$, $g \mapsto gN$, ist ein surjektiver Homomorphismus mit

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die Abbildung $\pi\colon G \to G/N$, $g \mapsto gN$, ist ein surjektiver Homomorphismus mit $\ker(\pi) =$

• Sei $N \trianglelefteq G$. Die Menge der Linksnebenklassen (=Rechtsnebenklassen) $G/N := \{gN \mid g \in G\}$ heißt die *Faktorgruppe* von G nach N.

Lemma. Durch $(gN)(hN) := (gh)N$ wird G/N zu einer Gruppe.

Beweis. • Wohldefiniert: Seien $g' = ga$ und $h' = hb$ mit $a, b \in N$.

- $g'h' = gahb = gh(h^{-1}ah)b \in ghN$, also $g'h'N = ghN$.

• Assoziativität folgt aus der Assoziativität in G. Das neutrale Element ist $N = eN$, und das Inverse von gN ist $g^{-1}N$. □

• Die Abbildung $\pi\colon G \to G/N$, $g \mapsto gN$, ist ein surjektiver Homomorphismus mit $\ker(\pi) = N$.