

$\mathbb{N} \xrightarrow{g} \mathbb{N}$
 $x \mapsto x+1$

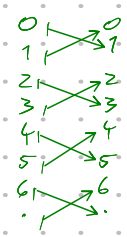
injektiv (0 ∈ ℕ)
 nicht surjektiv, denn 0 ∈ ℕ hat kein Urbild

$\mathbb{Z} \xrightarrow{h} \mathbb{Z} \xrightarrow{h'} \mathbb{Z}$
 $x \mapsto x+1, x \mapsto x-1$

$h \circ h' = id$
 $h' \circ h = id$
 bijektiv

$\mathbb{N} \xrightarrow{i} \mathbb{N}$ bijektiv
 $n \mapsto \begin{cases} n+1 & \text{falls } n \text{ gerade} \\ n-1 & \text{falls } n \text{ ungerade} \end{cases}$

$i \circ i = id_{\mathbb{N}}$



$\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 0\} \xrightarrow{k} \mathbb{R} \xrightarrow{\sqrt{\cdot}} \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 0\}$
 $x \mapsto \sqrt{x}, x \mapsto x^2$

injektiv
 nicht surjektiv, denn -1 hat kein Urbild

$\mathbb{Z} \xrightarrow{l} \mathbb{Z} \xrightarrow{id} \mathbb{Z}$
 $x \mapsto 2x, x \mapsto \begin{cases} \frac{x}{2} & \text{falls } x \text{ gerade} \\ \frac{x+1}{2} & \text{falls } x \text{ ungerade} \end{cases}$

injektiv
 nicht surjektiv, da $1 \notin l(\mathbb{Z})$

bijektiv
 $\mathbb{Q} \xrightarrow{m} \mathbb{Q} \xrightarrow{m'} \mathbb{Q}$
 $x \mapsto 2x, x \mapsto \frac{1}{2}x$

$m \circ m' = id$
 $m' \circ m = id$

$X =$ Weltbevölkerung

(A) $x \sim y \Leftrightarrow x$ ist Mutter von y

(B) $\Leftrightarrow x$ ist mit y verwandt ✓

(C) $\Leftrightarrow x$ und y haben dieselben Eltern ✓

(D) $\Leftrightarrow x$ und y haben am selben Tag Geburtstag ✓

(E) $\Leftrightarrow x$ und y haben am 23. April Geburtstag
(Ref.) : \forall Erdling x :

x und x hat am 23. April Geburtstag.

C: Weltbevölkerung \xrightarrow{f} Elternpaare
 $x \mapsto \text{Eltern}(x)$

D: Weltbevölkerung \xrightarrow{f} $\left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ Januar,} \\ 2. \text{ Januar,} \\ \dots \\ 31. \text{ Dezember} \end{array} \right\}$
 $x \mapsto \text{Geburstag}(x)$

$$X = \mathbb{R}^2$$

$$(A) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} \Leftrightarrow \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} \quad \checkmark$$

$$(B) \quad \Leftrightarrow \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} \quad \cancel{A}$$

$$(C) \quad \Leftrightarrow x_2 = y_2 \quad \checkmark$$

$$(D) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} \Leftrightarrow x_1 \in \mathbb{R} \Leftrightarrow \checkmark \quad \checkmark$$

$$(E) \quad \Leftrightarrow \sqrt{x_1^2 + x_2^2} = \sqrt{y_1^2 + y_2^2} \quad \checkmark$$

$$(F) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \sim_f \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} \Leftrightarrow \begin{aligned} &(x_1 < x_2 \text{ und } y_1 < y_2) \\ &\text{oder} \\ &(x_1 = x_2 \text{ und } y_1 = y_2) \\ &\text{oder} \\ &(x_1 > x_2 \text{ und } y_1 > y_2) \end{aligned}$$

$$C: \mathbb{R}^2 \xrightarrow{\pi_2} \mathbb{R} \\ \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \mapsto x_2$$

$$D: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \{*\} \\ \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \mapsto *$$

$$E: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R} \\ \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \mapsto \sqrt{x_1^2 + x_2^2}$$

$$F: \mathbb{R}^2 \xrightarrow{f} \{<, =, >\}$$
$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \mapsto \begin{cases} < \\ = \\ > \end{cases} \begin{array}{l} \text{falls } x_1 < x_2 \\ \text{" } x_1 = x_2 \\ \text{" } x_1 > x_2 \end{array}$$