

- 25) Bekijk de relatie $R = \{(a, a), (a, b), (b, c), (c, d), (d, c)\}$ in $A = \{a, b, c, d\}$. Bepaal de
(i) reflexieve afsluiting van R (ii) symmetrische afsluiting van R
(iii) transitieve afsluiting van R
- 26) \mathbb{N}^+ is de verzameling positieve gehele getallen. Definieer de relatie \sim in $\mathbb{N}^+ \times \mathbb{N}^+$ door $(a, b) \sim (c, d)$ als $ad = bc$.
Laat zien dat \sim een equivalentierelatie is.
- 27) Zij R een relatie in \mathbb{R}^2 , gedefinieerd door $(x, y) R (p, q)$ desda $x < p$ of $(x = p$ en $y \leq q)$. Laat zien dat R een partiële ordening is.
- 28) Determine if each function is one-to-one [1-1, injectief].
a. To each person on the earth assign the number which corresponds to its age.
b. To each country in the world assign the latitude and longitude of its capital.
c. To each book written by only one author assign the author.
d. To each country which has a prime minister assign its prime minister.

Uit Schaum, opgave 3.30
- 29) Consider functions $f : A \rightarrow B$ and $g : B \rightarrow C$. Prove the following:
a. If f and g are one-to-one, then the composition function $g \circ f$ is one-to-one [1-1, injectief]
b. If f and g are onto functions, then $g \circ f$ is an onto function [op, surjectief].

Uit Schaum, opgave 3.7
- 30) Geef twee functies $f : X \rightarrow Y$ en $g : Y \rightarrow Z$ waarvan de samenstelling $g \circ f : X \rightarrow Z$ wél surjectief is, maar f en g zelf niet allebei surjectief zijn. Geef f en g door het tekenen van een pijldiagram.
Hint. Het lukt niet als $|X| = |Y| = |Z|$. Hierin is $|A| = n(A)$ aantal elementen van een verzameling A .
- 31) $f : A \rightarrow B$ is een functie.
a. Voor $V \subseteq A$ geldt $V \subseteq f^{-1}(f(V))$. Laat dit zien.
b. Voor $W \subseteq B$ geldt $W \supseteq f(f^{-1}(W))$. Laat dit zien.
c. Wat verandert er in bovenstaande inclusies bij injectieve en surjectieve functies? En bij bijecties?
- 32) a. Beschrijf een bijectie f van \mathbb{N}^+ naar $\mathbb{N}^+ \setminus \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Geef ook een formule voor f .
b. Beschrijf een bijectie g van \mathbb{N}^+ naar $\{x \in \mathbb{Z} \mid x \text{ is oneven}\}$. Geef ook een formule voor g .