

Blatt 1

Vortragsübungen

Aufgabe 1 Skizzieren Sie folgende Teilmengen der reellen Zahlen auf der Zahlengeraden und finden Sie eine möglichst einfache Beschreibung.

(1) $(-1, 1) \cup (0, 3]$

(2) $(2, 3) \cap [-3, \sqrt{2})$

(3) $\mathbf{R} \setminus (\sqrt{3}, \pi]$

(4) $\{x \in \mathbf{R} : |x| \leq 17\} \cap \mathbf{R}_{<3}$

Aufgabe 2 Skizzieren Sie die Graphen der folgenden Funktionen.

(1) $q : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}, x \mapsto q(x) := x^2 - 6x + 9$

(2) $c : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}, x \mapsto c(x) := x^3 + 3x^2 + 3x + 1$

(3) $r : \mathbf{R}_{\geq 1} \rightarrow \mathbf{R}_{\geq 0}, x \mapsto r(x) := \sqrt{x - 1}$

(4) $h : \mathbf{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbf{R}, x \mapsto \frac{1}{x}$

Lesen Sie jeweils aus den Graphen ab, ob die Funktionen injektiv, surjektiv oder bijektiv sind.

Aufgabe 3 Untersuchen Sie folgende Funktionen auf Injektivität, Surjektivität und Bijektivität. Bestimmen Sie jeweils Bild und Urbild von $\{1, 2, 3\}$. Welche Funktionen können in Definitions- und Wertebereich auf $\{1, 2, 3\}$ eingeschränkt werden? Sind sie dann (immer noch) injektiv, surjektiv oder bijektiv?

(1) $f : \{1, 2, 3, 4\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}, 1 \mapsto 3, 2 \mapsto 2, 3 \mapsto 1, 4 \mapsto 3$

(2) $g : \{1, 2, 3, 4\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}, 1 \mapsto 2, 2 \mapsto 3, 3 \mapsto 4, 4 \mapsto 1$

(3) $h : \{1, 2, 3, 4\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}, x \mapsto g(f(x))$

(4) $i : \{1, 2, 3, 4\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}, x \mapsto f(g(x))$

(5) $j : \{1, 2, 3, 4\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}, x \mapsto f(f(x))$