MATHEMATISCHES INSTITUT
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
D. Rost, J. Stelzig

WS 2019/20
Blatt 8
11.12.2019

Tutorium zur Vorlesung „Grundlagen der Mathematik I"

1. Geben Sie durch Zeichnen des Graphen und im Falle d) auch durch Angabe eines Funktionsterms Beispiele für Abbildungen des folgenden Typs an:

   a) Eine surjektive, aber nicht injektive Abbildung $[0,1[\ \longrightarrow\ [0,2]$.

   b) Eine surjektive, aber nicht injektive Abbildung $]0,1[\ \longrightarrow\ [0,2]$.

   c) Eine injektive, aber nicht surjektive Abbildung $[-1,1]\ \longrightarrow\ ]0,1[$.

   d) Eine bijektive Abbildung $[1,2] \to [1,3]$.

2. Geben Sie Abbildungen $f : \mathbb{Z} \longrightarrow \mathbb{Z}$ und $g : \mathbb{Z} \longrightarrow \mathbb{Z}$ mit den folgenden Eigenschaften an:

   a) f ist injektiv, aber nicht surjektiv.

   b) g ist surjektiv, aber nicht injektiv.

3. Welche der folgenden Abbildungen sind injektiv, surjektiv bzw. bijektiv?

   a) $f : \mathbb{Z} \longrightarrow \mathbb{R},\ x \longmapsto (x - \frac{1}{3})^2$

   b) $g : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R},\ x \longmapsto (x - \frac{1}{3})^2$

   c) $h : \mathbb{N} \times \mathbb{N} \times \mathbb{N} \longrightarrow \mathbb{N} \times \mathbb{N},\ (x,y,z) \longmapsto (xy, yz)$

   d) $k : \mathbb{R} \times \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R} \times \mathbb{R},\ (x,y) \longmapsto (x+y, x-y)$.

4. Es seien L, M, N Mengen sowie $g : L \longrightarrow M$ und $f : M \longrightarrow N$ Abbildungen. Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen:

   a) Ist $f \circ g$ injektiv, so ist auch f injektiv.

   b) Ist $f \circ g$ injektiv, so ist auch g injektiv.

   c) Ist $f \circ g$ surjektiv, so ist auch f surjektiv.

   d) Ist $f \circ g$ surjektiv, so ist auch g surjektiv.

Für die Tutorien vom 11.12. bis 13.12.19