



Übungen zur Vorlesung Mathematik für Informatiker 1

Wintersemester 2019/20

Die Lösungen des Übungsblattes sind am 20.11.2019 **vor der Vorlesung** in den Briefkästen (neben dem Zeichensaal U.39, Geb. E2 5) abzugeben.

Alle Übungsblätter und Informationen zur Vorlesung sind auf der Seite unserer Arbeitsgruppe unter *Teaching* zu finden: www.math.uni-sb.de/ag/schreyer/

Blatt 4

13. November 2019

Aufgabe 1 (Gemeinsame Teiler). Verwenden Sie ein Computeralgebrasystem, z.B. MAPLE, um folgendes Experiment durchzuführen: Wählen Sie zufällig 10.000 Paare von Zahlen zwischen 0 und 10^6 und zählen Sie, wie viele Paare einen gemeinsamen Teiler ungleich eins haben. Wiederholen Sie das Experiment für jeweils 10.000 Paare zwischen 0 und 10^9 bzw. 0 und 10^{12} . Geben Sie einen Ausdruck Ihres Programmes mit ab.

Aufgabe 2 (Endliche Körper).

- Zeigen Sie, dass es einen Körper mit genau 4 Elementen gibt, indem Sie die Verknüpfungstafeln herleiten.
- Zeigen Sie, dass es keinen Körper mit genau 6 Elementen gibt.

Aufgabe 3 (Irrationale Zahlen). Zeigen Sie:

- $\sqrt{3}$, $\sqrt{15}$, $\sqrt{45}$ sind irrational.
- $\sqrt[3]{2}$ und $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ sind irrational.
- Sei $n \in \mathbb{Z}_{>0}$. Dann ist \sqrt{n} irrational genau dann, wenn n keine Quadratzahl ist.

Aufgabe 4 (Quantoren und ε). Sei (a_n) eine Folge in \mathbb{R} und $a \in \mathbb{R}$. Welche Implikationen bestehen zwischen den folgenden fünf Aussagen?

- $\forall \varepsilon > 0 \exists n_0 : \forall n \geq n_0$ ist $|a_n - a| < \varepsilon$,
- $\exists \varepsilon > 0 \exists n_0 : \forall n \geq n_0$ ist $|a_n - a| < \varepsilon$,
- $\forall \varepsilon > 0 \forall n_0 : \forall n \geq n_0$ ist $|a_n - a| < \varepsilon$,
- $\exists \varepsilon > 0 \forall n_0 : \forall n \geq n_0$ ist $|a_n - a| < \varepsilon$,
- $\exists n_0 \forall \varepsilon > 0 : \forall n \geq n_0$ ist $|a_n - a| < \varepsilon$,

Geben Sie Beispiele von Folgen an, die zeigen, dass weitere Implikationen nicht bestehen.

Hinweis:

Sie können eine kostenlose Campus-Lizenz für das Computeralgebrasystem MAPLE im Softwareportal der Universität (<https://unisb.asknet.de/cgi-bin/product/P11605>) erwerben. Sie müssen sich mit Ihrer Studenten-Email Adresse im Softwareportal anmelden.

Des Weiteren ist MAPLE auf allen Rechnern im *CIP-Pool* der Informatik (Räume 012, 103 bis 106 in Geb. E1 3) installiert. Alle weiteren Infos zum *CIP-Pool* der Informatik erhalten Sie auf der Seite der *Rechnerbetriebsgruppe der Informatik* unter <https://w3rbg.cs.uni-saarland.de/>.