

## Übungen zu Lineare Algebra I

1. Seien  $A, B, C$  Teilmengen einer Menge  $X$ . Zeigen Sie:

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C).$$

2. (a) Seien  $f : X \rightarrow Y$ ,  $g : Y \rightarrow X$  Abbildungen von Mengen. Zeigen Sie:
- Falls  $f$  und  $g$  injektiv sind, dann gilt dies auch für die Komposition  $g \circ f$ .
  - Falls  $f$  und  $g$  surjektiv sind, dann gilt dies auch für die Komposition  $g \circ f$ .
- (b) Seien  $f : X \rightarrow Y$ ,  $g : Y \rightarrow X$  Abbildungen von Mengen mit  $g \circ f = \text{id}_X$ . Zeigen Sie, dass  $f$  injektiv und  $g$  surjektiv ist.

3. Untersuchen Sie die Injektivität und Surjektivität von

(a)  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R} \quad (x, y) \mapsto f(x, y) = x + y,$

(b)  $\sin : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \quad x \mapsto \sin(x),$

(c)  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \quad x \mapsto f(x) = \frac{1}{x} + 2.$

4. Sei  $(G, *)$  eine multiplikative Gruppe. Beweisen Sie, dass für Elemente  $a, b, c \in G$  gilt

(a)  $a * b = a * c \Rightarrow b = c,$

(b)  $a * c = b * c \Rightarrow a = b,$

(c)  $(a^{-1})^{-1} = a,$

(d)  $(a * b)^{-1} = b^{-1} * a^{-1}.$

**Abgabe:** 21.10.2011, 11.00 Uhr

**Bitte wenden für wichtige Information!**

**Internetseite der Vorlesung:**

[http://www.math.uni-duesseldorf.de/~internet/LinAlg\\_WS1112/](http://www.math.uni-duesseldorf.de/~internet/LinAlg_WS1112/)

**Zeit und Ort der Vorlesung:**

- Mo. 10:30-12:15 Uhr, in 5D  
(mit Ausnahme des 5.12.2011 in **5F**)
- Mi. 10:30-12:15 Uhr, in 5F

**Anmeldung für die Übungsgruppen (bevor dem 17.10.2011, 16:00 Uhr):**

[http://www.math.uni-duesseldorf.de/~internet/LinAlg\\_WS1112/subscribe](http://www.math.uni-duesseldorf.de/~internet/LinAlg_WS1112/subscribe)

User Name: Algebra

Password: lineare

**Aufgabenblätter:** Sie finden die Aufgabenblätter auf der Internetseite der Vorlesung.

**Termine für die schriftlichen Prüfungen:**

- **Klausur:** Montag, den 30.01.2012, 10:30-12 Uhr, in 5A, 5D, 5F  
**Klausureinsicht:** Mittwoch, den 01.02.2012, 10:30-12 Uhr, in 5F
- **Nachklausur:** Montag, den 19.03.2012, 10:30-12 Uhr, in 5A, 5E, 5F  
**Nachklausureinsicht:** Mittwoch, den 21.03.2012, 10:30-12 Uhr, in 5F

**Erlaubte Hilfsmittel in der Klausur:** Vorlesungsskript.

**Zulassung zur Klausur:** Zur schriftlichen Prüfung ist zugelassen, wer 40 % der Übungspunkte erzielt oder wer bereits früher einmal erfolglos an einer Klausur zur Linearen Algebra I teilgenommen hat.