

# Klausur Mathematik 1

Jörn Loviscach

20. März 2008

**Dauer:** 90 Minuten

**Punktzahl:** maximal 21, mindestens 9

**Hilfsmittel:** Formelsammlung (maximal drei Seiten, mit bloßem Auge lesbar, einseitig beschrieben, mit abzugeben), Plüschtier bis 50 cm, nichtmathematisches Wörterbuch (Chinesisch-Deutsch o. ä.), *kein* Taschenrechner, *keine* andere Formelsammlung, *kein* Skript

Nachname	Vorname
Matrikelnummer	E-Mail-Adresse, falls <b>nicht</b> in Semester-Mailingliste

1. Die Menge  $A \subset \mathbb{R}^2$  sei die Kreisscheibe mit Mittelpunkt  $(3, 2)$  und Radius 3. Der Rand der Kreisscheibe sei in  $A$  enthalten. Die Menge  $B \subset \mathbb{R}^2$  sei das Quadrat (Inneres und Rand) mit den Eckpunkten  $(0, 0)$ ,  $(1, 0)$ ,  $(1, 1)$ , und  $(0, 1)$ . Schreiben Sie die Menge  $A \cap B$  in der Form  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : \dots\}$  mit geeigneten Bedingungen der Art  $x \geq 2 \vee (y - 3)^2 < 3$ . 3 P.
2. Das Polynom  $x^3 - x^2 + 2x - 2$  hat eine Nullstelle bei  $x = 1$ . Hat es weitere Nullstellen bei komplexen Zahlen  $x$ ? Wenn ja, welche? 3 P.
3. Eine Funktion  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  sei für alle  $x \in \mathbb{R}$  durch  $f(x) := 3 + 4 \sin(x^2 + 1)$  definiert. Welche Werte nimmt die Funktion an? Mit anderen Worten: Was ist die Bildmenge? 3 P.
4. Lösen Sie nach  $x \in \mathbb{R}$  auf:  $\sqrt{10^{4x}} = \frac{1}{10}$ . 3 P.
5. Sie ziehen ohne Zurücklegen drei Karten aus einem Kartenspiel mit den 32 üblichen Karten. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Karo-Sieben bei den drei gezogenen Karten dabei ist? 3 P.
6. Sie haben eine Münze A, die mit 40 % Wahrscheinlichkeit auf „Kopf“ fällt, und eine Münze B, die mit 70 % Wahrscheinlichkeit auf „Kopf“ fällt. Sie wählen zufällig eine der beiden Münzen; A und B erschwis-sen Sie dabei mit jeweils 50 % Wahrscheinlichkeit. Sie werfen die ausgewählte Münze. Wie groß ist die bedingte Wahrscheinlichkeit, dass es sich um die Münze A handelt, wenn der Wurf „Kopf“ ergibt? 3 P.
7. Betrachten Sie die Menge  $\{1, -1, i, -i\}$  und darauf als Verknüpfung die übliche Multiplikation komplexer Zahlen (das heißt  $1 \cdot i = i$  usw.). So entsteht eine Gruppe. Ist diese Gruppe strukturgleich mit der Addition modulo 4 auf der Menge  $\{0, 1, 2, 3\}$ ? Wenn ja: Wie kann man die Elemente der beiden Mengen einander zuordnen? 3 P.