Mathematisches Institut, Algebraische Geometrie, Prof. Dr. Stefan Kebekus

Klausur: "Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik" WS 2013/14

Nachname: ....

Vorname: ....

Matrikelnummer: ....

Fach: ....

Anonymisierungscode: ....

Studiengang: ☐ Bachelor ☐ Master ☐ Lehramt ☐ sonstiges

Unterschrift: ....

Anmerkungen:

- Füllen Sie dieses Deckblatt vollständig aus.
- Zusätzliche Blätter sind nur einseitig zu beschreiben.
- Zusätzliche Blätter sind mit dem Anonymisierungscode zu versehen.
- Für jede Aufgabe ist eine neue Seite/Bogen zu beginnen.
- Mobiltelefone müssen ausgeschaltet werden.
- Elektronische Hilfsmittel (Taschenrechner,...) jeglicher Art sind **nicht** zugelassen.
- Der persönliche Anonymisierungscode wird jedem Studierenden während der Klausur mitgeteilt.
- **Alle Ergebnisse sind zu begründen bzw. herzuleiten.**

Prüfungsunfähigkeit

Durch den Antritt dieser Prüfung erklären Sie sich für prüfungsfähig. Sollten Sie sich während der Prüfung nicht prüfungsfähig fühlen, können Sie aus gesundheitlichen Gründen auch während der Prüfung von dieser zurücktreten. Gemäß der Prüfungsordnungen sind Sie verpflichtet, die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe unverzüglich (innerhalb von 3 Tagen) dem Prüfungsamt durch ein Attest mit der Angabe der Symptome schriftlich anzuzeigen und glaubhaft zu machen. Weiter Informationen hierzu können auf den Internetseiten des Prüfungsamtes nachgelesen werden.

Note: ....

Unterschrift des Prüfers: ....

Mathematisches Institut, Algebraische Geometrie, Prof. Dr. Stefan Kebekus

Klausur: "Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik" WS 2013/14

Anonymisierungscode: ....

Anmerkungen:

- Füllen Sie dieses Deckblatt vollständig aus.
- Zusätzliche Blätter sind nur einseitig zu beschreiben.
- Zusätzliche Blätter sind mit dem Anonymisierungscode zu versehen.
- Für jede Aufgabe ist eine neue Seite/Bogen zu beginnen.
- Mobiltelefone müssen ausgeschaltet werden.
- Elektronische Hilfsmittel (Taschenrechner,...) jeglicher Art sind **nicht** zugelassen.
- Der persönliche Anonymisierungscode wird jedem Studierenden während der Klausur mitgeteilt.
- **Alle Ergebnisse sind zu begründen bzw. herzuleiten.**

	Max. Anzahl Punkte	Erreichte Punkte	Bemerkung
Aufgabe 1	4		
Aufgabe 2	4		
Aufgabe 3	4		
Aufgabe 4	4		
Aufgabe 5	4		
Aufgabe 6	4		
Summe:	**24**		

Aufgabe 1 (4 Punkte)
Zeigen Sie mittels vollständiger Induktion, dass für alle natürlichen Zahlen $n \geq 1$ die folgende Formel gilt:

$$\sum_{k=1}^{n} \frac{1}{k^2+k} = \frac{n}{n+1}.$$

Aufgabe 2 (2 + 2 Punkte)
Bestimmen Sie alle Lösungen der folgenden Gleichungen in den komplexen Zahlen $\mathbb{C}$:

$$(a) \quad z^2 - 10z + 26 = 0 \qquad\qquad (b) \quad z^6 = 64$$

Aufgabe 3 (1 + 2 + 1 Punkte)
Existieren die folgenden Grenzwerte? Wenn ja, berechnen Sie diese.

$$(a) \quad \lim_{x\to 0} \frac{1-x-e^{-x}}{1-\cos^2(x)} \qquad (b) \quad \lim_{x\to\infty} \frac{\cos^2(x)}{\ln(x)} \qquad (c) \quad \lim_{n\to\infty} \frac{n^4+5n^2+ne^{-n}}{(2n^2-1)^2}.$$

Aufgabe 4 (4 Punkte)
Berechnen Sie das Taylorpolynom $T_3(x,1)$ dritten Grades mit Entwicklungspunkt $a = 1$ von der Funktion $f(x) = \ln^2(x)$.

Aufgabe 5 (2 + 2 Punkte)
Berechnen Sie die folgenden Integrale:

$$(a) \quad \int x^2 \cdot \sin(x)\, dx \qquad\qquad (b) \quad \int \frac{1}{1+\sqrt[3]{x}}\, dx$$

Aufgabe 6 (2 + 2 Punkte)

(a) Überprüfen Sie die Existenz des folgenden uneigentlichen Integrals und berechnen Sie den Wert dieses Integral gegebenenfalls:

$$\int_0^{+\infty} \frac{3x+5}{x^2+4x+3}\, dx.$$

(b) Begründen Sie, dass das folgende uneigentliche Integral existiert:

$$\int_1^{+\infty} \frac{1}{xe^x}\, dx.$$