

## Höhere Mathematik I (Analysis) für die Fachrichtung Informatik

### 2. Übungsblatt

Abgabe bis Freitag, 02.11.2018, 12.30 Uhr

#### Aufgabe 5

Beweisen Sie die folgenden Aussagen:

- (a) Für alle  $x, y > 0$  und  $n \in \mathbb{N}$  gilt:

$$x \leq y \Leftrightarrow x^n \leq y^n$$

- (b) Für alle  $n \in \mathbb{N}$  gilt:  $\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} = 2^n$ .

#### Aufgabe 6 (K)

Beweisen Sie folgende Aussage mittels vollständiger Induktion:

- (a) Für alle  $n \in \mathbb{N}$  gilt:  $6^n - 5n^2 + 4$  ist durch 5 teilbar.

- (b) Für alle  $n \in \mathbb{N}$  gilt:  $\sum_{k=0}^n k \binom{n}{k} = n2^{n-1}$

- (c) Für alle  $n \in \mathbb{N}$ ,  $n \geq 2$  gilt:  $\prod_{k=1}^{n-1} \left(1 + \frac{1}{k}\right) = n$

- (d) Für alle  $n \in \mathbb{N}$ ,  $n \geq 2$  gilt:  $\sum_{k=1}^{n-1} \frac{k}{2^k} = \frac{2^{n+1} - 2n - 2}{2^n}$

#### Aufgabe 7 (K)

Untersuchen Sie die folgenden Folgen auf Konvergenz und bestimmen Sie gegebenenfalls den Grenzwert. Beweisen (!) Sie ihre Aussagen.

- (a)  $\left(1 + \frac{(-1)^n}{n^2}\right)_{n=1}^{\infty}$                       (b)  $\left(\frac{1}{1+|n|}\right)_{n=-5}^{\infty}$

- (c)  $(a_n)_{n=0}^{\infty}$  definiert durch  $a_0 = 3$ ,

$$a_{n+1} := a_n + \frac{2}{3}n \quad (n \geq 0).$$

- (d)  $(a_n)_{n=1}^{\infty}$  mit der Eigenschaft: Zu jedem  $\delta > 0$  existiert ein  $N \in \mathbb{N}$ , sodass für alle  $n \geq N$  gilt:  $|a_n - 4| < \delta^2$ .

## Aufgabe 8

Seien  $(a_n)_{n=1}^{\infty}$ ,  $(b_n)_{n=1}^{\infty}$  reelle Folgen.

- (a) Sei  $(a_n)_{n=1}^{\infty}$  beschränkt und  $b_n \rightarrow 0$  ( $n \rightarrow \infty$ ). Beweisen Sie, dass dann  $a_n b_n \rightarrow 0$  ( $n \rightarrow \infty$ ).
- (b) Sei  $(a_n)_{n=1}^{\infty}$  nach unten beschränkt durch eine positive Konstante, das heißt es existiere  $A > 0$  derart, dass  $a_n \geq A$  ( $n \in \mathbb{N}$ ). Ferner gelte  $b_n \rightarrow 0$  ( $n \rightarrow \infty$ ). Beweisen Sie, dass dann  $\frac{b_n}{a_n} \rightarrow 0$  ( $n \rightarrow \infty$ ) gilt.

## Übungsblatt

Jeden Freitag erscheint ein Übungsblatt zur schriftlichen Bearbeitung, welches von der Seite

<http://www.math.kit.edu/iana2/lehre/hm1info2018w/>

heruntergeladen werden kann. Die beiden **(K)**-Aufgaben sollten zur Korrektur abgegeben werden. Werfen Sie die bearbeiteten Aufgaben in die Abgabekästen im Erdgeschoss des Mathematikgebäudes, beim Atriumausgang Richtung Fachschaft. Bitte schreiben Sie Ihren **Namen**, Ihre **Matrikelnummer** und deutlich sichtbar die **Nummer des Tutoriums** sowie den **Namen des Tutors** auf das Deckblatt und *heften* Sie alle Blätter zusammen.

Der späteste Abgabetermin ist dem jeweiligen Übungsblatt zu entnehmen. Normalerweise ist dies um 12:30 Uhr am Freitag der folgenden Woche. Die bearbeiteten Aufgaben werden in den Tutorien zurückgegeben. Nicht abgeholte Blätter liegen im entsprechenden Rückgabekasten neben dem Ausgabekasten der Blätter.

## Tutorien

Das Ergebnis der Tutorien-Einteilung ist unter

<https://webinscribe.ira.uka.de/>

abrufbar. Die Tutorien finden ab dem 22.10.2018 statt.

## Übungsschein

Jede **(K)**-Aufgabe wird mit maximal 4 Punkten bewertet. Einen Übungsschein erhält, wer in den Übungsblättern 1-7 und 8-14 **jeweils** mindestens 28 Punkte erzielt.

## Anmeldung für den Übungsschein

Notwendig für den Erhalt des Übungsscheins ist eine Anmeldung im CAS-Portal. Diese ist ab sofort und bis zum 26.01.2019 möglich. Spätere Anmeldungen werden nicht berücksichtigt.

## Modulprüfung

Die Modulprüfung zur Höheren Mathematik I und II für die Fachrichtung Informatik findet als Klausur im Herbst 2019 statt. Details bzgl. Datum und Anmeldefrist werden noch bekannt gegeben.