



ÜBUNGSBLATT 1, Abgabe am Di. 25.10.16 bis 15 Uhr,  
Besprechung in den Übungen am Fr. 28.10.16.

### Organisatorisches!

**Moodle.** Für die Kommunikation außerhalb der Vorlesungen und Übungen verwenden wir die Plattform Moodle. Schreiben Sie sich in den Kurs "Mathematische Grundlagen" (Kurzbezeichnung: Pk4 WS 16) unter dem folgenden Link

<https://moodle.hu-berlin.de/enrol/index.php?id=72069>

ein. Dazu benötigen Sie den Einschreibeschlüssel MatheMachtSpaß.  
Die Moodle-Plattform wird verwendet für

- Bereitstellung der Vorlesungsmaterialien und Übungsblätter,
- Aushang und Versand von Ankündigungen,
- Dokumentation der Punkte für Übungen und Fitness Check-ups,
- Forum für Fragen und Diskussionen.

**Scalable-Learning.** Die Videos des wöchentlichen "Fitness Check-up" werden Ihnen über das Portal Scalable-Learning zur Verfügung gestellt. Gehen Sie auf die Seite

<https://www.scalable-learning.com/#/users/signup>

und erstellen Sie sich ein Konto. Ihr (interner) Benutzername muss Ihr authentischer Name sein, damit wir Ihnen die Punkte zuordnen können. Für Ihre Kommilitonen werden Sie nur über Ihren frei wählbaren Onlinenamen sichtbar sein. Klicken Sie dann unter "My Courses" auf "Join a new course" und geben Sie dort den folgenden Einschreibeschlüssel ("Enrollment Key") ein: JLTLC-29807.

**Übungszettel.** Die Ausgabe der Übungszettel mit Aufgaben zu den Themen der aktuellen Woche erfolgt dienstags in der Vorlesung. Zur Bearbeitung haben Sie eine Woche Zeit — die Abgabe erfolgt **dienstags vor der Vorlesung** oder per Email an den entsprechenden Übungsgruppenleiter **bis spätestens dienstags 15 Uhr**. Verspätete Abgaben

werden *nicht* akzeptiert. Die Aufgaben dürfen von bis zu 3 Personen gemeinsam gelöst und in einer gemeinsamen Ausfertigung abgegeben werden. Die Abgaben werden bis zum auf die Ausgabe folgenden Freitag korrigiert und in den Übungen zurückgegeben. Es werden Punkte für richtige Lösungen sowie richtige Lösungsansätze vergeben.

**Übungsbetrieb.** Die “Sternchenaufgaben” der Übungszettel werden in den Übungen im Detail besprochen und — je nach Wunsch — von einer/einem Kursteilnehmer/in oder vom Übungsgruppenleiter vorgerechnet. Die anderen Aufgaben werden nur insofern besprochen, wie es Fragen dazu gibt oder soweit allgemeine Schwierigkeiten bei der Korrektur erkennbar waren. Im Anschluss an diese Besprechung werden Präsenzaufgaben in Kleingruppen zur Vorbereitung auf den dann jeweils aktuellen Übungszettel bearbeitet.

**Fitness Check-up.** Jeweils donnerstags (ab der zweiten Semesterwoche) erscheinen auf Scalable-Learning die “Fitness Check-up” Videos mit Verständnisfragen zu den Themen der Woche. Diese Videos sind **bis spätestens zum folgenden Dienstag vor der Vorlesung** durchzuarbeiten und die enthaltenen Fragen zu beantworten.

**Leistungspunkte.** Die Leistungspunkte für den Kurs erhält, wer die Aufgaben der Fitness Check-ups sowie der Übungszettel **jeweils zu mindestens 50% korrekt** gelöst *und* die Klausur bestanden hat. Die Note ergibt sich allein aus der erbrachten Leistung bei der Klausur.

## 1 (Un-)Gleichungen (8+13=21 Punkte)

- a) Bestimmen Sie  $a, b \in \mathbb{R}$  so, dass die Ungleichung  $|x - a| < b$  für  $x$  die Lösungsmenge  $] - 1; 11[$  besitzt.
- b) \* Zwei ältere Damen verlassen ihr jeweiliges Heimatdorf bei Sonnenaufgang und gehen in Richtung des Dorfes der anderen. Beide gehen mit konstanter Geschwindigkeit. Um 12 Uhr mittags begegnen sie sich und gehen ohne anzuhalten aneinander vorbei. Die eine Dame erreicht das Dorf der anderen um 16 Uhr, die andere das der ersten um 21 Uhr. Wann ging an diesem Tag die Sonne auf?

*Tipp:* Machen Sie sich eine Skizze, führen Sie Bezeichnungen für die Strecken, Zeiten und Geschwindigkeiten ein und stellen Sie ein Gleichungssystem auf.

## 2 Potenzen (18 Punkte)

Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke und/oder vereinfachen Sie so weit wie möglich.

|  |   |   |
|--|---|---|
| a) $(a+b)^{x+1} \cdot (a-b)^{x+1}$   | b) $\left(\frac{2}{x^3}\right)^{-4}$  | c) $(-a^3)^4$   |
| d) $(-2)^{-2}$   | e) $\frac{(15x)^2}{5x^{-3}}$  | f) $(-u^{-2})^{-3}$   |
| g) $27 \cdot 3^{-6}$   | h) $\left(\frac{1}{2}a^2b^3\right)^0$   | i) $\frac{81ab-9a^2b}{18ab^2-27b^2}$  |
| j) $\frac{1}{2}x^3y^4z^2 \cdot \frac{2}{5}x^3y^5z^6$                                     | k) $\left(\frac{x^2}{a^3}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{3a^2}{4x^3}\right)^{-2} \cdot 5xa^{-4}$ | l) $\left(\frac{2^{-2}a^{-2}b^2}{3^{-5}a^{-2}b^5}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{2^{-1}a^{-3}b^{-2}}{3^{-2}a^{-2}b^{-1}}\right)^2$ |
| m) $\sqrt{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{\frac{3}{8}} \cdot \sqrt{\frac{4}{7}} \cdot \sqrt{7}$ | n) $\left((\sqrt{x})^5\right)^4$  | o) $\sqrt[4]{3^2}$  |
| p) $-125^{\frac{5}{15}}$   | q) $\left(\sqrt{a} + \frac{1}{\sqrt{a}}\right) \cdot \sqrt{a}$                                  | r) $\frac{\left(5\sqrt{a\sqrt{b}}\right)^5}{\sqrt{b\sqrt{a^{-2}b}}}$  |

## 3 Binomische Formeln (4+9=13 Punkte)

Multiplizieren Sie die folgenden Ausdrücke aus.

|                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| a) $\left(\frac{1}{2}x + 4y\right)^2$ | b) $(u - 2)^5$ |
|---------------------------------------|----------------|

Vereinfachen Sie die folgenden Ausdrücke.

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| c) $(5x + 4)^2 - (3x - 5)^2 + 4(x - 3)(x + 3)$ |                                   |
| d) $\frac{16x^2-1}{4x+1}$                      | e) $\frac{9x^2+12xy+4y^2}{6x+4y}$ |

## 4 Summen (20 Punkte)

Berechnen Sie die folgenden Summen.

|  |   |
|--|---|
| a) $\sum_{n=0}^3 \frac{2n+1}{n+1}$           | b) $\sum_{n=3}^5 \frac{\binom{n}{3}}{n!}$             |
| c) $\sum_{n=1}^{N+1} q^n - \sum_{n=0}^N q^n$ | d) $\sum_{\mu=1}^4 \sum_{\nu=1}^{\mu} \mu(\mu - \nu)$ |

## 5 Folgen (4+4+12+8=28 Punkte)

Schreiben Sie die ersten fünf Folgenglieder dieser Folgen auf.

a)  $a_n = n(n - 1)$  für  $n \in \mathbb{N}$

b)  $a_1 = 2$  und  $a_{n+1} = na_n$  für  $n \in \mathbb{N}$

Erraten Sie die Bildungsvorschriften dieser Folgen.

c)  $0, 2, 4, 6, 8, \dots$

d)  $0, 3, 8, 15, 24, \dots$

Geben Sie die Grenzwerte dieser Folgen mit kurzer Begründung an.

e)  $a_n = \frac{3}{n}$

f)  $a_n = \frac{2n^2+2n-1}{n^2-4n+1}$

g)  $a_n = \frac{2n-5}{4}$

h)  $a_n = \frac{3n^3+2n^2-8}{3n^4-4n-7}$

Lösen Sie die folgenden Aufgaben.

- i) Ab welchem  $n_0$  liegen die Glieder der Folge  $a_n = \frac{n^2}{2n^2+1}$  in der Umgebung  $U_\varepsilon(\frac{1}{2})$  für sehr kleines, vorgegebenes  $\varepsilon$ ? Was sagt dies über die Konvergenz und den Grenzwert dieser Folge aus?