



ÜBUNGSBLATT 1, Abgabe am Di. 24.10.16 bis 15 Uhr,
Besprechung in den Übungen am Fr. 27.10.16.

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 17/18) unter dem folgenden Link

<https://moodle.hu-berlin.de/enrol/index.php?id=78297>

ein. Dazu benötigen Sie den Einschreibeschlüssel AufLosGehtsLos.

Die Moodle-Plattform wird verwendet für

- Bereitstellung der Vorlesungsmaterialien und Übungsblätter,
- Aushang und Versand von Ankündigungen,
- Dokumentation der Übungspunkte,
- Forum für Fragen und Diskussionen
(Antworten Sie auf die Fragen Ihrer Kommilitonen!).

Übungszettel. Bitte beachten Sie die folgenden Regeln für einen reibungslosen und effizienten Übungsbetrieb.

- **Ausgabezeitpunkt:** jeweils dienstags in der Vorlesung und auf Moodle mit den Themen der aktuellen Woche
(Ausnahme: in der 3. Woche erfolgt die Ausgabe am Donnerstag wegen Feiertag)
- **Abgabezeitpunkt:** am auf die Ausgabe folgenden Dienstag
(Ausnahme: in der 3. Woche erfolgt die Abgabe am Donnerstag wegen Feiertag; die Abgabe von Blatt 7 erfolgt am Dienstag nach den Weihnachtsferien)
- **Verspätete Abgaben:** können nicht akzeptiert werden
- **Rückgabezeitpunkt:** am auf die Abgabe folgenden Freitag
- **erlaubte Abgabeformate:** DIN A4-Blätter geheftet oder eine PDF-Datei. Schreiben Sie Ihren Namen auf die erste Seite.
(Gegenbeispiele: Blattsammlung mit umgeknickten Ecken als Behelfsheftung, Sammlung von Handyfotos)

- **Gruppenarbeit:** Sie sind angehalten, die Aufgaben in Zweier- oder Dreier-Teams zu bearbeiten. Als Team erstellen Sie nur eine gemeinsame Abgabe, die mit allen Namen versehen ist. Einzelabgaben sind in Ausnahmefällen möglich. Mehr als drei Namen pro Abgabe sind nicht erlaubt. Die Teams können für jede Woche unterschiedlich zusammengesetzt sein.
- **Bewertung:** Sie erhalten Punkte für richtige Lösungen und richtige Lösungsansätze.
- **Korrektur:** Sie werden durch Anmerkungen auf Ihrer Abgabe auf eventuelle Fehler hingewiesen. Ausführliche Musterlösungen finden Sie nach Ablauf der Abgabefrist auf Moodle.

Übungsstunden. Die Übungsstunden dienen in der Hauptsache der Bearbeitung von Präsenzaufgaben in Kleingruppen zur Vorbereitung auf den jeweils aktuellen Übungszettel. Die Lösungen der Aufgaben der vergangenen Woche werden "nur" insofern besprochen, wie es Fragen dazu gibt oder soweit allgemeine Schwierigkeiten bei der Korrektur erkennbar waren.

Tutorium. Ab der zweiten Woche findet jeweils dienstags ein Tutorium statt, bei dem Sie zum einen Gelegenheit haben, beliebige Fragen zur Vorlesung und zu den Übungen zu stellen. Zum anderen werden Sie gemeinsam mit dem Tutor Beispielaufgaben rechnen und Quizfragen lösen, damit Sie selbst besser Ihren Leistungsstand einschätzen können. Nichts vom Tutorium wird bewertet.

Leistungspunkte. Die Leistungspunkte für den Kurs erhält, wer mindestens 50% der Übungspunkte (in diesem aktuellen Kurs oder einem entsprechenden früheren Kurs) erreicht hat *und* die Klausur bestanden hat. Die Note ergibt sich allein aus der erbrachten Leistung bei der Klausur.

1 (Un-)Gleichungen (6+11=17 Punkte)

- Bestimmen Sie $a, b \in \mathbb{R}$ so, dass die Ungleichung $|x - a| < b$ für x die Lösungsmenge $(-1; 11)$ besitzt.
- 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) $\left(\left(\sqrt{x}\right)^5\right)^4$

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+24=32 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 $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$ für $n \rightarrow \infty$ 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) $a_n = \frac{3n^3+2n^2-8}{3n^4-4n-7}$

i) $a_n = \frac{n(n+3)-4}{2n^2-1}$

j) $a_n = \frac{n^4-2}{n^2+4} - \frac{n^3(n^2-3)}{n^3+1}$

k) $a_n = 3^{-n/3}$

l) $a_n = \frac{5^n + \pi^2}{4^{n-1} + 5^{n+1}}$