

5. Übung zur Mathematik I für Biologen und Chemiker

Allgemeine Hinweise:

- Abgabe der Übung: am 23.11.2016 direkt nach der Vorlesung.
- Besprechung der Übung am 1. bzw. 2.12.2016 in den Übungen.
- Die Abgabe muss auf oben links zusammengetackerten DIN A4-Blättern erfolgen.
- Auf Ihrer Abgabe muss deutlich lesbar auf der obersten Seite Ihr Name und Ihre Übungsgruppennummer stehen.
- Die Aufgaben sind so zu bearbeiten, dass der Lösungsweg, die benutzten Formeln und die Rechnungen nachvollziehbar sind. Auch für Lösungen mit richtigen Ansätzen können Teilpunkte vergeben werden; eine Lösung ohne Rechenweg wird mit 0 Punkten bewertet.
- Weitere Informationen zu den Übungen finden Sie unter <http://www.mi.uni-koeln.de:8912>

Aufgabe 1. (10 Punkte, schriftlich) - lineare Gleichungssysteme I -

Lösen Sie die folgenden linearen Gleichungssysteme und geben Sie jeweils die Lösungsmenge an.

(i) (5 Punkte)

$$\begin{aligned}2x - 3y + 6z + v - 2w &= 1 \\ y - 4z + 2v - 3w &= 3 \\ v - 3w &= 2.\end{aligned}$$

(ii) (5 Punkte)

$$\begin{aligned}3x - y - z &= 2 \\ x + 4y - 3z &= 2.\end{aligned}$$

Aufgabe 2. (10 Punkte, schriftlich) - lineare Gleichungssysteme II -

Gegeben sei das lineare Gleichungssystem

$$\begin{aligned}x + 2z &= 0 \\ (a+2)y + z &= a \\ az &= 4\end{aligned}$$

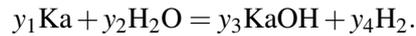
- (i) (7 Punkte) Lösen Sie das lineare Gleichungssystem über \mathbb{R} in den Unbekannten x, y, z in Abhängigkeit des Parameters a .
- (ii) (3 Punkte) Für welche Werte des Parameter $a \in \mathbb{R}$ hat das Gleichungssystem keine Lösung?

Aufgabe 3. (10 Punkte, schriftlich) - lineare Gleichungssysteme III -

Während eines Experiments finden in zwei Zellen die folgenden Reaktionen statt: In der ersten Zelle zerfällt Kaliumchlorid KCl in Kalium K und Chlor Cl_2 , d.h.



In der zweiten Zelle reagiert Natrium Na und Wasser H_2O zu Kalilauge KOH und Wasserstoff H_2 , d.h.



Bestimmen Sie für beide Gleichungen die Koeffizienten y_i , die die Verhältnisse angeben, in denen die Reaktionen stattfinden.

Aufgabe 4. (mündlich) - lineare Gleichungssysteme und Lösbarkeit -

Es seien die folgenden linearen Gleichungssysteme gegeben:

1. $2x - 3y = 1$
 $4x - y = 3$

2. $2x + 2y = 5$
 $-x + y = 3$
 $9x - y = -5$

3. $-x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1$

4. $2a - 3b - 4c = 5$
 $-6b + 4d = 0$
 $a + 8b + 15c = 6$
 $3b - 2d = -17$

- (i) Bevor Sie mit der Berechnung der Lösungen beginnen, diskutieren Sie, wie viele Lösungen die jeweiligen Gleichungssysteme besitzen *können*!
- (ii) Berechnen Sie nun konkret die Lösungen der Gleichungssysteme und vergleichen Sie die Anzahl der Lösungen mit Ihren zuvor in (i) gemachten Überlegungen!

Aufgabe 5. (mündliche) - Kombinatorik-

- (i) Auf einem Feld befinden sich fünf Tiere: eine Maus, ein Hase, ein Hund, eine Katze und ein Pferd. Auf wieviel Arten können drei der fünf Tiere ausgewählt werden? Dabei soll die Reihenfolge der getroffenen Auswahl hier nicht berücksichtigt werden. D.h., dass zum Beispiel das Tripel (Hund, Katze, Maus) gleich dem Tripel (Maus, Katze, Hund) sein soll.
- (ii) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit beim Lotto auf '6 Richtige' zu tippen.
- (iii) Herr L. findet in seinem Briefkasten eine Gewinnspielausschreibung. "Nur 4 Richtige aus 49¹ garantieren eine monatliche Sofortrente von 1000 Euro!". Um teilzunehmen muss er lediglich seine persönlichen Daten einsenden.
Was sollte Herr L. davon halten? Wie sind seine Gewinnchancen?

¹bei einer Beachtung der Reihenfolge.