

**Präsenzaufgaben zu *Mathematik für Biologen und Biotechnologen*
Blatt I vom 11.04.14**

Aufgabe I.1

Schreiben Sie die folgenden Mengen so einfach wie möglich.

- a) $A = \{n \in \mathbb{N} : n \leq 25 \text{ und } n \text{ ist ohne Rest durch } 3 \text{ teilbar}\}.$
- b) $B = \{n \in A : \text{es existiert } k \in \mathbb{N} \text{ mit } n = k^2\}.$
- c) $C = (-\infty, -2) \cap [-3, 17].$
- d) $D = C \cap \{-\frac{5}{2}\}.$
- e) $E = C \cup [-\frac{5}{2}, 22].$

Aufgabe I.2

Zeichnen Sie die Punkte $P_1, P_2 \in \mathbb{R}^2$ und die Teilmengen $A_1, A_2, B \subset \mathbb{R}^2$ in ein gemeinsames Koordinatensystem ein:

$$\begin{aligned} P_1 &= \left(\frac{3}{2}, 2\right), & P_2 &= \left(\frac{5}{2}, 2\right), \\ A_1 &= \{2\} \times \left[1, \frac{3}{2}\right], & A_2 &= \left[\frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right] \times \left\{\frac{1}{2}\right\}, \\ B &= \left[1, 3\right] \times \left[-\frac{1}{2}, 3\right]. \end{aligned}$$

Aufgabe I.3

Welche Zahlenmengen treten bei den folgenden Messungen/Situationen typischerweise auf?

- a) Alkoholkonzentration im Blut (in ‰), b) Bestand einer Population, c) Sterberate in einer Population von Schleiereulen (*Tyto alba*), d) Summe der Augenzahlen zweier Würfel, e) Anzahl von Bakterien in einer Kultur, f) Wartezeit auf einen Bus an einer Haltestelle der Linie 31 an einem Werktag tagsüber.

Aufgabe I.4 a) Die Avogadro-Konstante N_A beträgt näherungsweise $6,022 \cdot 10^{23}$. Ein Mol eines Stoffes enthält N_A Atome bzw. Moleküle.

Wie viele Atome sind in einer 0,056 mol-Portion Wasserstoff?

- b) Die Gravitationskraft F (in N) zwischen zwei Körpern der Massen m_1, m_2 (in kg), die den Abstand r (in m) voneinander entfernt sind, lässt sich berechnen durch

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2},$$

wobei G die Gravitationskonstante $G = 6,674 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$ bezeichnet.

Berechnen Sie die Anziehungskraft zwischen Erde (Masse: $5,97 \cdot 10^{24}$ kg) und Mond (Masse: $7,35 \cdot 10^{22}$ kg). Der mittlere Abstand zwischen Erde und Mond beträgt 384 400 km.

Berechnen Sie außerdem das Verhältnis zwischen der Masse der Erde und der Masse des Mondes.

Aufgabe I.5 (entnommen aus [?, S. 29])

- a) Auf einem Quadratcentimeter Haut eines Menschen leben ungefähr vier Millionen Mikroorganismen. Die menschliche Haut umfasst ungefähr 2 Quadratmeter. Wie viele Mikroorganismen leben insgesamt auf der gesamten Haut eines Menschen?
- b) Angenommen, Bakterien auf der Haut haben ungefähr eine Länge von einem Mikrometer und sind ungefähr 0,5 Mikrometer breit. Wie viele Bakterien passen dann maximal auf einen Quadratcentimeter Haut? (Tatsächlich findet man deutlich weniger Bakterien auf der menschlichen Haut.)

Aufgabe I.6

Besprechen Sie mit dem Tutor/der Tutorin einen Beweis von $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$.