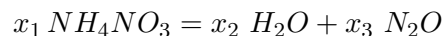


**Präsenzaufgaben zu *Mathematik für Biologen und Biotechnologen*
Blatt XI vom 13.06.19**

Aufgabe XI.1

Ammoniumnitrat ist ein Salz, das sich aus Ammoniak und Salpetersäure bildet. Es hat die Summenformel NH_4NO_3 . Beim Erhitzen zerfällt Ammoniumnitrat in Wasser (H_2O) und Distickstoffmonoxid¹ (N_2O). Die Reaktionsgleichung lässt sich z.B. in der Form



schreiben, wobei x_1, x_2 und x_3 die Anzahl der jeweils benötigten Moleküle darstellen. Bestimmen Sie die kleinsten ganzzahligen x_1, x_2, x_3 , die diese Reaktionsgleichung erfüllen.

Aufgabe XI.2

Gegeben Sei die Matrix $A \in \mathbb{R}^{2 \times 2}$ mit $A = (a_{ij})_{1 \leq i, j \leq 2}$ und $\det(A) \neq 0$. Zeigen Sie, dass die zu A inverse Matrix gegeben ist durch

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \begin{pmatrix} a_{22} & -a_{12} \\ -a_{21} & a_{11} \end{pmatrix}.$$

Aufgabe XI.3

Bestimmen Sie für die folgenden drei Matrizen jeweils die Determinante. Entscheiden Sie anschließend ob die jeweilige Matrix invertierbar ist und berechnen Sie gegebenenfalls die Inverse.

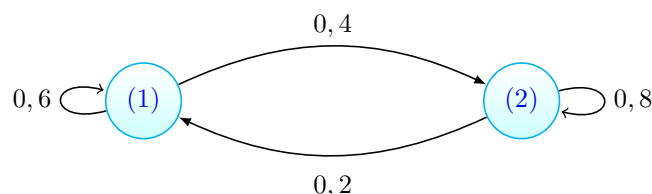
(i) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

(ii) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & -1 & 2 \\ 4 & 4 & 3 \end{pmatrix}$

(iii) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

Aufgabe XI.4

Der folgende Graph zeigt die Anteile einer Population, die zwischen den Gebieten (1) und (2) innerhalb einer Zeitperiode von einem Tag hin- und herwandert :



Geben Sie die Übergangsmatrix P an. Berechnen Sie den Anteil der Population, der innerhalb von 2 Tagen von Gebiet (1) nach Gebiet (2) abwandert.

¹Auch bekannt unter dem Trivialnamen *Lachgas*.