2. Präsenzübungsblatt

Aufgabe 1 Sei die natürliche Zahl m in Dezimalschreibweise gegeben:

$$m = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0.$$

Zeigen Sie mit Hilfe von Aufgabe 1 des 2. Übungsblatts:
m ist genau dann durch 3 teilbar, wenn die Quersumme von m, d.h $\sum_{i=0}^{n} a_i$, durch 3 teilbar ist.

Aufgabe 2 (a) Bestimmen Sie alle $a \in \mathbb{Z}_{26}$, für die es ein $b \in \mathbb{Z}_{26}$ gibt so, dass $ab \equiv 1 \bmod 26$ gilt.

(b) Stellen Sie eine Vermutung auf, für welche $a \in \mathbb{Z}_n$ es ein $b \in \mathbb{Z}_n$ gibt so, dass $ab \equiv 1 \bmod n$ gilt.

Gegeben seien die folgenden Matrizen: $A := \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 & 4 & 1 \\ 0 & 5 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 6 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \in M_{4,5}(\mathbb{Z}_7)$,

$B := \begin{pmatrix} 5 & 1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 0 \end{pmatrix} \in M_{3,4}(\mathbb{Z}_7)$ und $C := \begin{pmatrix} 1 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix} \in M_{5,3}(\mathbb{Z}_7)$.

(a) Überprüfen Sie welche Matrizen miteinander multipliziert werden können und multiplizieren Sie diese dann.

(b) Berechnen Sie: $A \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, $B \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, und $C \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$.