[E1.] Es sei $f : \Re^m \to \Re^n$ eine lineare Abbildung. Zeigen Sie:

- Ist $m < n$, so ist f nicht surjektiv.
- Ist $m > n$, so ist f nicht injektiv.

[E2.] Berechnen Sie die folgende Determinante in $\mathbb{F}_7$.

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$$

Ist die korrespondierende Matrix invertierbar?

[E3.] Betrachten Sie den Vektorraum aller quadratischen Polynome über $\Re$. Sei folgende Abbildung nach $\Re$ gegeben: $f(a + bx + cx^2) := a + b + c$. Da $\Re$ nichts anderes ist als $\Re^1$, ist dies eine lineare Abbildung. Bestimmen Sie Kern und Bild von f.

[E4.] Die 2×2-Matrizen bilden einen 4-dimensionalen Vektorraum über demselben Körper $\Re$. Betrachten Sie die Abbildung $A \mapsto A \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ nach $\Re^2$. Geben Sie diese explizit an. Sie ist linear. Was sind Kern und Bild dieser Abbildung?