# Dr. Susanne Knies — Mathematik für Naturwissenschaftler — Sommer 2016
## Blatt: Revision

---

Assistant:
Dr. Behrouz Taji (behrouz.taji@math.uni-freiburg.de)

1. Betrachten Sie das lineare Gleichungssystem

$$\begin{aligned} 3x_1 - 5x_2 - 4x_3 &= b_1 \\ -3x_1 + -2x_2 + 4x_3 &= b_2 \\ 6x_1 + x_2 + 8x_3 &= b_3 \end{aligned}$$

   a) Bestimmen Sie die Matrix $A \in \mathbb{R}^{3\times 3}$ so, dass Sie das Gleichungssystem in der Form $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ schreiben können, wobei $\mathbf{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$, $\mathbf{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$.

   b) Bestimmen Sie für die gegebenen rechte Seite $\mathbf{b} = \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \\ -4 \end{pmatrix}$ die Lösung $\mathbf{x}$ des linearen Gleichungssystems $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$.

   c) Überprüfen Sie Ihr Ergebnis durch eine geeignete Rechnung.

2. (a) Seien $z_1 = 2 + i, z_2 = 1 + 3i$. Berechnen Sie:
   - $z_1 z_2$.
   - $z_2^{-1}$.
   - $|z_1|$.

   (b) Sei $z = 3(1 + i)$. Drücken Sie in Polarkoordinaten aus berechnen Sie $z^8$.

3. Lösen Sie:

   (a) $y'(t) = \frac{yt}{t^2+1}$, mit $y(0) = 1$.

   (b) $y'(t) + y = e^{-t}$, mit $y(0) = 1$.

   (c) $y''(t) + 4y'(t) + 3y(t) = 0$, mit $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$.

4. Betrachten Sie die Differentialgleichung

$$u' = 4 - u^2.$$

   a) Bestimmen Sie die stationären Punkte der Gleichung.

   b) Sind die stationären Punkte anziehend stabil oder instabil? Begründen Sie Ihre Antwort.

c) Skizzieren Sie in dem gegebenen Koordinatensystem das Richtungsfeld für

$$u' = 4 - u^2$$

im Bereich $t \in [-2, 2]$ und $u \in [-2, 2]$, wobei als Einheit 1 Kästchen zu wählen ist.

d) Skizzieren Sie Lösungskurven, welche durch die Punkte

i) $u(-2) = -1/2$

ii) $u(0) = 2$

verlaufen, für $t \in [-2, 2]$.