1) Wann nennt man eine formale Sprache *regulär*? Wie ist die *erzeugte Sprache* $\mathsf{L}(A)$ *eines Automaten* A definiert?

   Gegeben sei die reguläre Sprache

$$L = \{\mathsf{0}\mathsf{1}^n\mathsf{0} \mid n \text{ ungerade}\}.$$

   über dem Alphabet $\Sigma = \{\mathsf{0}, \mathsf{1}\}$.

   a) Finden Sie eine Grammatik, welche diese Sprache erzeugt.

   b) Konstruieren Sie einen Automaten, der diese Sprache akzeptiert.

2) Definieren Sie den Begriff *deterministischer endlicher Automat* (DEA). Wie ist die erzeugte Sprache $\mathsf{L}(M)$ eines Automaten M definiert?

   Konstruieren Sie einen DEA A, der die Sprache L über dem Alphabet $\{\mathsf{a}, \mathsf{b}, \mathsf{c}\}$ akzeptiert, wobei L wie folgt definiert ist:

$$L = \{x \mid x \text{ enthält den String } \mathsf{aba}\} .$$

   Testen Sie Ihren Automaten mit den Zeichenreihen ϵ, cabab und babca, das heißt werten Sie $\hat{\delta}(s, \cdot)$ schrittweise für die Zeichenreihen in Ihrem Automaten aus, wobei s den Startzustand von A bezeichnet.

3) Betrachten Sie die Grammatik $G = (\{S, B, C, H\}, \{\mathsf{a}, \mathsf{b}, \mathsf{c}\}, R, S)$, wobei R aus folgenden Regeln besteht:

$$\begin{array}{rcl@{\qquad}rcl@{\qquad}rcl}
S & \to & \mathsf{a}SBC \mid \mathsf{a}BC & HC & \to & BC & \mathsf{b}C & \to & \mathsf{bc} \\
CB & \to & HB & \mathsf{a}B & \to & \mathsf{ab} & \mathsf{c}C & \to & \mathsf{cc} \\
HB & \to & HC & \mathsf{b}B & \to & \mathsf{bb}\,. & & &
\end{array}$$

   a) Beweisen Sie per Induktion über n, dass $(BC)^n \Rightarrow^* B^nC^n$ für alle $n \geqslant 0$ gilt. *Hinweis*: Es empfiehlt sich, zuvor den Hilfssatz $CB^n \Rightarrow^* B^nC$ zu zeigen.

   b) Beweisen Sie, dass $\mathsf{L}(G) \supseteq \{\mathsf{a}^n\mathsf{b}^n\mathsf{c}^n \mid n \geqslant 1\}$ gilt.