Aufgabe 1. Ein Systemadministrator schränkt die möglichen Passwörter ein, die auf seinen Computern benutzt werden können. In seiner Definition ist ein *Passwort* nur dann zulässig,

1. wenn es aus einer Folge von (endlich vielen) Ziffern und Buchstaben besteht, die nicht mit einer Ziffer beginnt und
2. wenn es wenigstens 2 Ziffern und 3 Buchstaben enthält.

Finden Sie einen regulären Ausdruck für ein zulässiges Passwort. Sie dürfen als Abkürzung die folgenden Konstanten verwenden.

Z : für Ziffern von 0 bis 9

B : für Buchstaben

verwenden. Achten Sie darauf, daß Ihr regulärer Ausdruck alle zulässigen Passwörter erfaßt, z.B. 'Ba114d2', 'a22bbccc' oder 'HHFF1BBBBB7', aber etwas wie 'a6b' oder 'aa88' ausschließt.

Zusatzaufgabe (freiwillig). Wir nennen eine Zahl *n-sauber*, wenn sie nur aus den Ziffern $1, \ldots, n$ besteht und keine unmittelbar aufeinanderfolgende Ziffern gleich sind.
Geben Sie einen endlichen Automaten an, der genau die 3-sauberen Zahlen akzeptiert.
Herausforderung: Finden Sie einen regulären Ausdruck für eine 3-saubere (bzw. n-saubere) Zahl. (Siehe Satz 1.2.1 aus dem Skriptum.) Lösungen werden nur per EMail angenommen.

Aufgabe 2. Man gebe einen regulären Ausdruck r an mit der Eigenschaft, das $L(r)$ aus allen Strings $w \in \{a, b\}^*$ besteht bei denen die Anzahl der a's gerade ist.

Aufgabe 3. Man gebe eine ganz kurze Begründung für folgende Feststellungen: sind zwei Sprachen $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ regulär, dann gilt dasselbe für

1. $\overline{L_1}$,
2. $L_1 \cup L_2$,
3. $L_1 \cap L_2$,
4. L_1^+.

Hinweis: Man verwende die Äquivalenz von DEAs und regulären Ausdrücken (Satz 1.2.1); demnach darf man jeweils die eine oder die andere Darstellung von regulären Sprachen verwenden.

Aufgabe 4. Man beweise, daß jede endliche Sprache regulär ist.

Aufgabe 5. Konstruieren Sie einen endlichen Automaten, der die vom Ausdruck

$$a \cdot a \cdot (b \cdot a)^* \cdot b \cdot b^*$$

erzeugte Sprache akzeptiert.