

**Aufgabe 41.** Welche der folgenden Aussagen sind richtig? Begründen Sie.

1.  $\log(n^{100})$  ist  $O(n)$
2.  $\exp(n^{100})$  ist  $O(n)$
3.  $2n + 10$  ist  $O(n)$
4. Für alle  $\varepsilon > 0$  gilt:  $\sqrt{e^n}$  ist  $O(e^{\varepsilon n})$ .
5. Für alle  $\varepsilon > 0$  und für alle  $k \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$  gilt  $e^{\varepsilon n}$  ist  $O(n^k)$
6. Für alle  $\varepsilon > 0$  und für alle  $k \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$  gilt  $e^{\varepsilon n}$  ist  $O(k^n)$
7.  $2^n$  ist  $O(8^n)$
8.  $8^n$  ist  $O(2^n)$

**Aufgabe 42.** Sei  $L = \{ww^{-1} \mid w \in \{1, 2\}^*\}$  wobei für ein Wort  $w = w_1w_2 \dots w_r \in \{1, 2\}^*$  durch  $w^{-1}$  das Wort  $w_r \dots w_2w_1$  bezeichnet wird. Geben Sie eine möglichst gute Abschätzung der (worst-case) Zeit- und Raumkomplexität einer RAM, die  $L$  akzeptiert.

**Aufgabe 43.** Sei  $L = \{ww^{-1} \mid w \in \{1, 2\}^*\}$  wobei für ein Wort  $w = w_1w_2 \dots w_r \in \{1, 2\}^*$  durch  $w^{-1}$  das Wort  $w_r \dots w_2w_1$  bezeichnet wird. Geben Sie eine möglichst gute Abschätzung der (worst-case) Zeit- und Raumkomplexität einer Turingmaschine, die  $L$  akzeptiert.

**Aufgabe 44.** Beweisen Sie: Seien  $f(n)$  und  $g(n)$  von der Ordnung  $O(n)$ . Dann gilt:

1.  $(f + g)(n)$  ist von der Ordnung  $O(n)$ ;
2.  $(f \cdot g)(n)$  ist von der Ordnung  $O(n^2)$ .

Zeigen oder widerlegen Sie: Falls  $g(n)$  von der Ordnung  $O(f(n))$  ist, ist auch  $2^{g(n)}$  von der Ordnung  $O(2^{f(n)})$ .

**Aufgabe 45.** Bestimmen Sie die Anzahl der Multiplikationen, die benötigt werden, um die Polynome

$$a_0x^3 + a_1x^2 + a_2x + a_3 \text{ und } b_1x^2 + b_2x + b_3$$

mit der klassischen und mit der Karatsuba Methode zu multiplizieren.