

---

## Diskrete Strukturen

---

### Hin.Ti's zu Aufgaben von Blatt 7

Die folgenden Hinweise und Tipps zu Haus- oder Zusatzaufgaben sind für die Bearbeitung nicht notwendig, möglicherweise aber hilfreich. Man sollte zunächst versuchen, die Aufgaben ohne Hilfestellung zu lösen.

#### ad HA 1:

1. Benutzen Sie die Rechenregeln von VA 4, Blatt 4.  
Wie kann die Gleichung  $5^2 \bmod 3 = 1$  nutzbringend verwendet werden?
2. Notwendigerweise müssen sich die Werte der Potenzen  $2^k$  modulo 12 wiederholen.  
Zeigen Sie zunächst  $2^{2+2k} \equiv 2^2 \pmod{12}$  für  $k \geq 0$ .

#### ad HA 2:

1. Zeigen Sie zunächst  $n^3 \notin O(n^2)$ . Verwenden Sie dabei die elementare prädikatenlogische Verneinung von  $n^3 \in O(n^2)$  und verfahren Sie analog TA 2.1, Blatt 4.
2. Suchen Sie für beliebige  $c > 0$  und  $n_0 \in \mathbb{N}$  jeweils ein  $n \geq n_0$ , so dass  $2 \cdot 3^n > c \cdot 3 \cdot 2^n$  gilt.
3. Suchen Sie für beliebige  $c > 0$  und  $n_0 \in \mathbb{N}$  jeweils ein  $n \geq n_0$ , so dass  $2^{2n} > c \cdot 2^n$  gilt.

#### ad HA 3:

1. Begründen Sie zunächst die Implikation

$$p(x) \in O(x^n) \wedge x^n \in o(x^{n+1}) \wedge x^{n+1} \in O(e^x) \implies p(x) \in o(e^x).$$

2. Wählen Sie  $f(n) = n^{\ln \ln n}$ .

#### ad HA 4:

1. Elementare Aufstellung einer Wahrheitstabelle.
2.  $\langle \mathbb{Z}_2, +_2 \rangle$  ist eine kommutative und assoziative Algebra.

#### ad HA 5:

1. Zeigen Sie zunächst die Abgeschlossenheit von  $U$  unter der Verknüpfung  $\circ$ .
2. Beginnen Sie mit der Gleichung  $x \circ y = y^2 \circ x \circ y \circ x^2$ .

#### ad Zusatzaufgabe:

4. Man ziehe von den Elementen der letzten Spalte von  $\Delta$  die mit  $x_1$  multiplizierten entsprechenden Elemente der vorletzten Spalte ab, usw.