

5. Übungsblatt zu der Vorlesung
“Diskrete und Numerische Mathematik für Informatiker”

Frankfurt, den 10.5.2016

Abgabetermin: 17.5.2016, 12:00 – vor der Vorlesung

17.) Berechnen Sie:

$$3^8 \bmod 17, 5^{16} \bmod 13, 7^{102} \bmod 11, 8^{33} \bmod 25.$$

Dabei soll im Endergebnis jeweils der kleinste positive Rest angegeben werden.

Hinweis: Beachten Sie auch Satz 2.20, der allerdings in dieser Form im allgemeinen nur für Primzahlen p angewendet werden kann.

(4 Punkte)

18.) Berechnen Sie für alle Zahlen m mit $1 \leq m \leq 19$ und $\text{ggT}(m, 20) = 1$ alle Potenzen $m^x \bmod 20$ für $x \in \mathbb{N}$, bis jeweils zum ersten Male der Wert $1 \bmod 20$ erreicht wird. Versuchen Sie dabei, von bereits berechneten Werten Gebrauch zu machen.

(6 Punkte)

19.) Verschlüsseln Sie den Text

ALLES KLAR

mit dem in Beispiel 3.14 vorgestellten Verfahren, wobei wiederum zunächst aufeinanderfolgende Bigramme zu verschlüsseln sind, dann aber die Primzahlen $p = 37$, $q = 73$ sowie die Zahl $e = 7$ zugrunde gelegt werden.

(6 Punkte)

20.) Es sei $A = \{n \in \mathbb{N} \mid 1 \leq n \leq 100\}$ und $B = \{n \in \mathbb{Z} \mid 0 \leq n \leq 9\}$. Weiter repräsentiere $d : \mathbb{N} \rightarrow B^* \setminus \{\square\}$ die übliche – injektive – Dezimaldarstellung, wobei 0 nie als Anfangsglied von einem $d(n)$, $n \geq 1$, auftaucht. Geben Sie einen *Präfix-Code* $c : A \rightarrow B^* \setminus \{\square\}$ an, dessen Codewörter ebenfalls nicht mit der 0 beginnen, so dass der maximale Wert von allen $d^{-1}(c(n))$ für $n \in A$ minimal ist.

(4 Punkte)