

## Übungen zur Angewandten Diskreten Mathematik

Dr. Hartmut Lanzinger, Hans- Peter Reck

Gesamtpunktzahl: 28=24+4 Punkte

Abgabe: Freitag, 23. November 2012, vor den Übungen

1. An welchen Wochentagen fanden oder finden folgende Ereignisse statt:
  - (a) die Schlacht von Waterloo (18. Juni 1815)
  - (b) der Todestag von Carl- Friedrich Gauß (23. Februar 1855)
  - (c) der Fall der Berliner Mauer (9. November 1989)
  - (d) die Abgabe dieses Übungsblattes (16. November 2012, wahlweise auch der 23. November 2012) (4 Punkte)
2. Besitzt  $27^{(27^{27})}$  dieselbe Einerziffer wie  $(27^{27})^{27}$ ? (5 Punkte)
3.
  - (a) Erstelle Verknüpfungstabellen für die Addition und die Multiplikation in der Menge der Restklassen  $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}$ .
  - (b) Bestimme  $3^{18752} \bmod 5$ . (6 Punkte)
4. Es sei  $g > 1$  eine natürliche Zahl. Man kann zeigen, dass jedes  $n \in \mathbb{N}$  eine eindeutige Darstellung der Form
$$n = \sum_{k=0}^m a_k g^k, \quad a_k \in \{0, 1, \dots, g-1\}, \quad a_m \neq 0$$
hat, die sogenannte  $g$ - adische Darstellung der Zahl  $n$ .
  - (a) Formuliere und beweise eine Regel für die Teilbarkeit von  $n$  durch  $g+1$ , die die  $g$ - adische Darstellung von  $n$  benutzt.
  - (b) Eine Zahl liegt in ihrer 13- adischen Darstellung vor und lautet  $(1232)_{13}$ .  
Überprüfe die Teilbarkeit durch 2,3,5 und 7. (8 Punkte)
5. Bestimme alle vierstelligen Quadratzahlen, bei denen die ersten beiden und die letzten beiden Ziffern gleich sind. (5 Punkte)