

# Mathematik für Informatiker

## Algebraische Strukturen

### Übungsblatt 3

**Abgabetermin Freitag, den 04.05.2018 vor der Vorlesung.**

1. (a) Implementieren Sie den erweiterten Euklidischen Algorithmus. Testen Sie Ihre Implementierung an Beispielen.

- (b) Kürzen Sie

$$\frac{90297278063}{18261358091}$$

2. Implementieren Sie

- (a) das Sieb des Eratosthenes und
- (b) die Faktorisierung von ganzen Zahlen mittels Probedivision.
- (c) Bestimmen Sie die Primfaktorzerlegung von 116338867864982351.

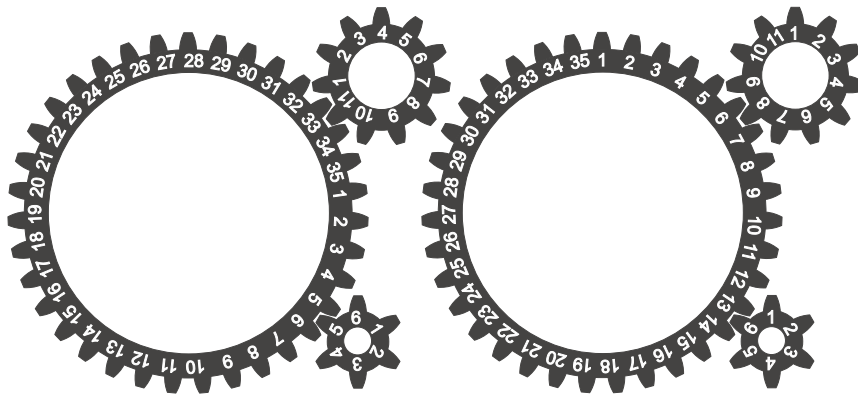
3. Bestimmen Sie die Menge  $L \subset \mathbb{Z}$  aller Lösungen  $x$  der simultanen Kongruenzen

$$x \equiv 2 \pmod{3}$$

$$x \equiv 2 \pmod{7}$$

$$x \equiv 3 \pmod{10}$$

4. Lassen sich die beiden Konfigurationen von Zahnrädern



durch Drehung ineinander überführen? Falls ja, um wieviele Schritte muss man dafür drehen?

5. (4 Zusatzpunkte) Überprüfen Sie den Primzahlsatz experimentell, z.B. in Maple:

- (a) Schreiben Sie eine Prozedur, die

$$\pi(x) = |\{p \leq x \mid p \in \mathbb{N} \text{ prim}\}|$$

für  $x > 0$  berechnet.

- (b) Vergleichen Sie die Funktion  $\frac{\pi(x)}{x}$  mit  $\frac{1}{\ln(x)-a}$  für  $a \in \mathbb{Z}_{\geq 0}$ , insbesondere für große  $x$ . Für welches  $a$  erhalten Sie die beste Approximation?
- (c) Stellen Sie Ihre Beobachtungen graphisch dar.

Hinweis: Verwenden Sie die Maple-Funktion `nextprime`.