

Ausgewählte Anwendungen der Mathematik

Blatt 8

1. Ungewöhnliche Teilbarkeitsregeln

- a. In der Vorlesung wurde eine Teilbarkeitsregel für die 7 besprochen:
Streichen Sie die letzte Ziffer und ziehen Sie von der verbliebenen Zahl das Doppelte der gerade gestrichenen Ziffer ab.
Beispiel: $7427 \rightarrow 742 - 2 \cdot 7 = 728$
Erläutern Sie diese Regel. Wenn Sie von einer durch 7 teilbaren Zahl ausgehen, warum ist dann das Ergebnis der Rechnung auch wieder durch 7 teilbar? Hinweis: In 21 ist die Zehnerziffer doppelt so groß wie die Einerziffer und 21 ist durch 7 teilbar.
- b. Für 13 gibt es eine analoge Teilbarkeitsregel: Streichen Sie die letzte Ziffer und ziehen Sie von der verbliebenen Zahl das Neunfache der gerade gestrichenen Ziffer ab.
Begründen sie diese.
- c. Entwickeln Sie für 17 eine analoge Teilbarkeitsregel und begründen Sie sie.

2. Zeitrechnung

- a. Es ist 3 Uhr. Welche Uhrzeit zeigt die Uhr nach 200 Stunden?
- b. Es ist 3 Uhr nachmittags. Welche Tageszeit ist dann nach 300 Stunden?
- c. Heute ist Montag. Welchen Wochentag haben wir in 100 Tagen?
- d. Der 1. Januar ist ein Sonntag. Was für ein Wochentag ist der nächste 1. Januar, wenn
- das Jahr kein Schaltjahr ist?
- das Jahr ein Schaltjahr ist?

3. Lösen Sie die nachfolgenden Kongruenzen für x , $0 \leq x < m$. Dabei ist m der angegebene Modul. Es ist möglich, dass die Kongruenz keine Lösung hat.

- a. $3 \cdot x \equiv 1 \pmod{7}$
- b. $2 \cdot x \equiv 1 \pmod{8}$
- c. $7 \cdot x \equiv 1 \pmod{10}$
- d. $4 \cdot x \equiv 1 \pmod{12}$
- e. $4 \cdot x \equiv 1 \pmod{13}$
- f. Welche Bedingung müssen a und m erfüllen, damit die Kongruenz $a \cdot x \equiv 1 \pmod{m}$ genau eine Lösung besitzt mit $0 \leq x < m$?
Beweisen Sie diese Aussage (Basiswissen: Euklidischer Algorithmus, ggT)

4. Zeichnen Sie zum Modul 15 alle Kreisdiagramme. Überlegen Sie vorher, welche Kreisdiagramme zu welchen Multiplikatoren gleich aussehen werden. Gesetzmäßigkeit: Gilt für zwei Multiplikatoren f_1 und f_2 die Kongruenz $f_1 \cdot f_2 \equiv 1 \pmod{m}$, so sehen deren Kreisdiagramme gleich aus. (Kreisvorlagen nächstes Blatt)

