

**Proseminar Algebra 1**  
**WS 2012/13**

**8. und 9. Oktober 2012**

- 1) Was ist die *Division mit Rest* von einer ganzen Zahl durch eine von 0 verschiedene ganze Zahl? Berechnen Sie den Rest und den ganzzahligen Quotienten von  $a$  nach Division mit Rest durch  $b$  für die folgenden Zahlenpaare  $(a, b)$ :

$(53, 19), (-53, 19), (-53, -19), (53, 19).$

Berechnen Sie dann dieselben Daten mit den Maple-Befehlen  $\text{irem}(a,b)$  und  $\text{iquo}(a,b)$ . Lesen Sie in der Beschreibung dieser Befehle nach, wie die Division mit Rest in Maple definiert ist. (Statt Maple können Sie auch Mathematica verwenden).

- 2) Was ist die *Zifferndarstellung* einer Zahl? Berechnen Sie die Zifferndarstellung Ihres Geburtsjahres zur Basis 2, zur Basis 7, zur Basis 11 und zur Basis 60.

Begründen Sie genau, dass die durch Ziffern zur Basis 8 dargestellte Zahl 10000 größer als 7777 ist.

Was ist die *Zweierkomplementdarstellung* einer ganzen Zahl? Ordnen Sie die folgenden in Zweierkomplementdarstellung mit 32 bits dargestellten Zahlen der Größe nach an:

100101110111111111111111111100000001

00011110101011111001010100101100

000111011111111111111111111111111111

10011110101011111001010100101011

10100011101010101010001110100001

- 3) Erklären Sie das Verfahren zur *Addition* von Zahlen, die durch Ziffern zu einer Basis  $b$  gegeben sind. Berechnen Sie die Ziffern zur Basis 7 der Summe von 6054533464 und 5032434106 (diese Zahlen sind durch Ziffern zur Basis 7 dargestellt).

Subtrahieren Sie 10010011 von 10001111 (diese Zahlen sind durch Ziffern zur Basis 2 dargestellt).

4) Berechnen Sie den Rest der durch Ziffern zur Basis 2 dargestellten ganzen Zahl 1110110111 nach Division mit Rest durch 1010011 (ohne deren Ziffern bezüglich einer anderen Basis zu berechnen).

5) Berechnen Sie die Binärziffern der durch Ziffern zur Basis 7 dargestellten Zahl 542 (ohne deren Ziffern bezüglich einer anderen Basis zu berechnen).

6) Was ist ein *rationale* Zahl? Wie entscheidet man, ob zwei durch Zähler und Nenner gegebene rationale Zahlen *gleich* sind? Entscheiden Sie, ob die rationalen Zahlen

$$\frac{7649131}{5327021022} \text{ und } \frac{70337}{48984215}$$

(die Ziffern beziehen sich auf die Basis zehn) gleich sind und ob die rationalen Zahlen

$$\frac{1100111011}{110110011} \text{ und } \frac{11001}{1101}$$

(die Ziffern beziehen sich auf die Basis zwei) gleich sind. Wie vergleicht man zwei rationale Zahlen der Größe nach? Es seien  $a$  und  $b$  ganze Zahlen, wobei  $1 \neq b \neq 0$  ist. Ergänzen Sie den folgenden Satz: Genau dann ist

$$\frac{a+1}{b} > \frac{a}{b-1},$$

wenn  $\dots > 1$  ist.