MSG 2020/21 - Zirkel 9a
Peat Schmolke

Zirkel 17

Aufgaben vom Zirkel am 20.01.20

Zur Erinnerung die Formel für eine Zahl zur Basis b (einmal klassisch, einmal mit Horner-Shema). Darunter folgt ein Beispiel:

$$\begin{aligned}[a_n, a_{n-1}, \ldots, a_1, a_0]_b &= a_n \cdot b^n + a_{n-1} \cdot b^{n-1} + \cdots + a_1 \cdot b + a_0 \\ &= (((a_n) \cdot b + a_{n-1}) \cdot b + \cdots + a_1) \cdot b + a_0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}[3, 2, 4]_6 &= 3 \cdot 6^2 + 2 \cdot 6^1 + 4 \\ &= ((3) \cdot 6 + 2) \cdot 6 + 4\end{aligned}$$

Die Python-Programme zur Umsetzung findet ihr auf meiner Homepage unter Python-Programme:
`https://www.mathematik.hu-berlin.de/~schmolpe/ha20_21/9aPythonProgramme.txt`

1. Als Nächstes wollen wir den Prozess umkehren, also aus einer Dezimalzahl die Zahl in einer Basis b berechnen. Ich habe euch mal an einem Beispiel gezeigt, wie ich aus 13 eine Binärzahl berechnen kann. Beachtet, dass ich die Zahl von unten nach oben lesen muss.

$$\begin{aligned}13 : 2 &= 6 \text{ R } 1 \\ 6 : 2 &= 3 \text{ R } 0 \\ 3 : 2 &= 1 \text{ R } 1 \\ 1 : 2 &= 0 \text{ R } 1\end{aligned}$$

   $13 = 1101_2$
   Schreibt eine Python-Funktion, die eine Zahl und eine Basis als Parameter nimmt und eine Liste mit der entsprechenden Basiszahl ausgibt. Wer keine Idee hat, kann sich die Funktion am Ende der Python-Programme nehmen und versuchen diese zu korrigieren.

2. **Noch was zum Knobeln**
   Schreibe alle mehrstelligen natürlichen Zahlen auf, die nur noch $\frac{1}{14}$ so groß sind, wenn die letzte Ziffer gestrichen wird.

3. Nina und Leonie starten beim Berlin-Marathon beide mit einer dreistelligen Startnummer, ihre Schwester Jasmin mit einer vierstelligen. Ihr kleiner Bruder Benni entdeckt, dass in den drei Startnummern alle Ziffern von 0 bis 9 genau einmal vorkommen. Er multipliziert die Ziffern der Startnummern und erhält für Nina 0, für Leonie 90 und für Jasmin 72. Wie groß ist die Summe der Ziffern von Ninas Startnummer?

4. Auf einer Geraden sind einige Punkte markiert. Unter diesen gibt es einen Punkt X, sodass es genau 80 Möglichkeiten gibt, zwei der restlichen markierten Punkte so auszuwählen, dass X zwischen den beiden ausgewählten Punkten liegt. Und es gibt unter den markierten Punkten einen Punkt Y, sodass es genau 90 Möglichkeiten gibt, zwei der restlichen markierten Punkte so auszuwählen, dass Y zwischen den beiden ausgewählten Punkten liegt. Wie viele Punkte sind auf der Geraden markiert?