

7. Aufgabenblatt zur Vorlesung Arithmetik

Abgabe bis Mo., 01.06., 12 Uhr, in: Vorlesung / Briefkasten Geb. I, Erdgeschoss.

1) Berechnen Sie die Differenz der angegebenen Zahlen

a) durch Ergänzen mit Notation entsprechend der Handlung an der Stellentafel, z.B.:

$$\begin{array}{r} 123 \\ + \\ \hline 1000 \end{array}$$

statt 1000 - 123.

b) durch schriftliche Addition der größeren Zahl zum Komplement der kleineren

(z.B. $1000 - 123 = 1000 + (999 - 123) - 999 = 1000 + 876 - 1000 + 1 = 877$).

c) durch Wegnehmen mit Notation entsprechend der Handlung an der Stellentafel, z.B.:

$$\begin{array}{r} 9 \quad 9 \\ \cancel{10} \quad \cancel{10} \quad 10 \\ 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \\ - \quad 1 \quad 2 \quad 3 \\ \hline 8 \quad 7 \quad 7 \end{array}$$

16er-System:

$1000 - 501$

$1100AC - FF7$

6x10er-System:

$10;00 - 1;11$

$5;09;01 - 59;47$

4x5er-System:

$10;00 - 1;11 \quad (\cancel{10} - \cancel{11})$

$2;04;01 - 34;32 \quad (\cancel{20} - \cancel{34})$

Ergebnis auch in Kaktovikisch angeben!

2a) Berechnen Sie die jeweiligen Vielfachen durch Addition. Notieren Sie Ihre Rechnung.

16er-System:

$3 \times DEF$

6x10er-System:

$3 \times 32;33;34$

4x5er-System:

$3 \times 32;33;34$

$11 \times \cancel{32};\cancel{33};\cancel{34}$

b) Halbieren Sie die Zahlen. (Notieren Sie mit Bezug zur Handlung an der Stellentafel):

2er-System:

101110

16er-System:

$FDB97530$

6x10er-System:

$29;57;38$

4x5er-System:

$34;33;31$

$\cancel{34};\cancel{33};\cancel{31}$

3a) Berechnen Sie folgende Produkte unter Verwendung des 10-fachen (bzw. 1;00-fachen) der jeweiligen Zahl (bitte Rechnung angeben).

Hinweis: Im 6x10er-System hat der Faktor 1;00 die gleiche Wirkung wie 100 im Zehnersystem, so ist z.B.

$1;00 \times 2;49 = 2;49;00$. Das gilt entsprechend im 4x5er-System.

16er-System:

$21 \times ABCD$

6x10er-System:

$2;02 \times 2;02$

4x5er-System:

$2;02 \times 2;02 \text{ bzw. } \cancel{20} \times \cancel{20}$

b) Vervollständigen und begründen Sie folgende Produktgleichungen:

16er-System: $8 \times ABCD = \frac{1}{2}$ von _____

$80 \times ABCD = \frac{1}{2}$ von _____

6x10er-System: $30 \times 34;56 = \frac{1}{2}$ von _____

4x5er-System: $20 \times 12;34 = \frac{1}{2}$ von _____

bzw: $\cancel{20} \times \cancel{12;34} = \frac{1}{2}$ von _____

4)

Ein Brettspiel:

Die Spielfelder liegen hintereinander in einer Reihe, beginnend mit einem Startfeld. Gespielt wird mit schwarzen und weißen Figuren.

Regel 1: Stehen auf einem Feld zwei Figuren unterschiedlicher Farbe, dürfen beide vom Brett genommen werden. Andersherum dürfen auch jederzeit zwei Figuren unterschiedlicher Farbe auf ein beliebiges Feld gesetzt werden.

Regel 2: Befinden sich zwei gleichfarbige Figuren auf einem Feld, darf eine Figur ein Feld weiterziehen. Dafür wechselt die andere Figur ihre Farbe. Umgekehrt kann eine Figur auch ein Feld zurückgehen, wenn dort eine Figur die Farbe der ankommenden annimmt.

Zu Beginn liegen beliebig viele gleichfarbige Figuren auf dem Startfeld. Das Spiel endet, sobald auf jedem Feld höchstens noch eine Figur steht.

- a) Es stehen insgesamt genau 3 Figuren zusammen auf irgendeinem Feld.
Wie endet das Spiel?
- b) Das Spiel endet mit genau einer Figur auf dem (i) 3. Feld bzw. (ii) n-ten Feld
Wie viele waren jeweils zu Beginn auf dem Startfeld (= 1. Feld)?
- c) Das Spiel beginnt mit $3^n - 1$ Figuren auf dem Startfeld. Wie endet das Spiel?

5a) Bestimmen Sie, wie viele Endnullen die Zahl $100!$ ($=1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 100$) im Zehnersystem hat.
(Tipp: Wie oft kommen 2 und 5 in der Primfaktorzerlegung dieses Produkts vor?)

b) Bestimmen Sie die Anzahl der Endnullen von $100_{16}!$ im 16er-Sytem.

$$(100_{16}! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot E \cdot F \cdot 10_{16} \cdot 11_{16} \cdot 12_{16} \cdot 13_{16} \cdot \dots \cdot 1F_{16} \cdot 20_{16} \cdot \dots \dots \dots \cdot FF_{16} \cdot 100_{16})$$