

SS 13 - Fachdidaktik I - Übungsblatt 6 vom 5.06.13 - Abgabe am 12.06.13

Aufgabe 1 (4 Punkte)

Definition $a \mid b$ (a teilt b): Sei $a, b \in \mathbb{N}_0$ und $a > 0$: $a \mid b \Leftrightarrow \exists m \in \mathbb{N}_0 : a \cdot m = b$.

a) Beweisen Sie für $a, b, c \in \mathbb{N}_0$, $a > 0$:

I. Summenregel 1: Gilt $a \mid b$ und $a \mid c$, dann auch $a \mid b+c$.

II. Summenregel 2: Gilt $a \mid b$ und a teilt nicht c , dann auch a teilt nicht $b+c$.

III. Produktregel: Gilt $a \mid b$, dann auch $a \mid b \cdot c$

b) Im Zehnersystem ist eine natürliche Zahl genau dann durch 2 teilbar, wenn die letzte Ziffer der Zahl durch 2 teilbar ist (Endstellenregel für 2).

Formulieren Sie eine Endstellenregel für die Teilbarkeit einer natürlichen Zahl durch 4 und begründen Sie diese Regel mit den in a) genannten Sätzen.

Aufgabe 2 (4 Punkte)

a) Stellen Sie einen Beweis für die unendliche Anzahl der Primzahlen unter Angabe der verwendeten Sätze übersichtlich dar.

b) Ein Schüler hat sich an Beispielen die Vermutung erarbeitet: Sind p_1, p_2, \dots, p_n die ersten n Primzahlen, dann ist $p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_n + 1$ eine weitere Primzahl. Kommentieren Sie !

Aufgabe 3 (4 Punkte)

a) Für die Teilbarkeit durch 9 gibt es eine Quersummenregel. Im Unterricht wird diese Regel an Beispielen begründet. Führen Sie die angefangene Begründung zu Ende und geben Sie an, an welchen Stellen eine der Summenregeln bzw. die Produktregel (siehe A.1) verwendet wird.

$$\begin{aligned} 25\,014 &= 2 \cdot 10\,000 + 5 \cdot 1000 + 0 \cdot 100 + 1 \cdot 10 + 4 \\ &= 2 \cdot (9\,999+1) + 5 \cdot (999+1) + 0 \cdot (99+1) + 1 \cdot (9+1) + 4 \\ &= 2 \cdot 9\,999 + \mathbf{2} + 5 \cdot 999 + \mathbf{5} + 0 \cdot 99 + \mathbf{0} + 1 \cdot 9 + \mathbf{1} + \mathbf{4} = \dots \end{aligned}$$

Formulieren Sie die Quersummenregel für die Teilbarkeit durch 9 exakt, insbesondere im Hinblick auf die Schlussrichtungen.

b) Formulieren Sie eine Quersummenregel für die Teilbarkeit durch 3 und begründen Sie diese beispielhaft an der Zahl 25 014 aus Teilaufgabe a).

Aufgabe 4 (4 Punkte)

Für das Schriftliche Multiplizieren sind verschiedene Varianten gebräuchlich, z.B.

| Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 | Variante 4 |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <u>568 · 271</u> | <u>568 · 271</u> | <u>568 · 271</u> | <u>568 · 271</u> |
| 1136 | 113600 | 568 | 2168 |
| 3976 | 39760 | 3976 | 1626 |
| 568 | 568 | 1136 | 1355 |
| <u>111</u> | <u>111</u> | <u>111</u> | <u>11</u> |
| 153928 | 153928 | 153928 | 153928 |

a) Beschreiben Sie kurz und prägnant, worin sich die Methoden unterscheiden.

b) Geben Sie zu jeder Methode ein Argument, das aus Ihrer Sicht für die Methode spricht und ein Argument, das gegen die Methode spricht.