

Grundlagen der Mathematik
Übungsaufgaben
Serie 5

Hinweis

Bitte vermerken Sie auf jedem Blatt Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer. Geben Sie ferner an, an welchem Wochentag und zu welcher Uhrzeit Ihre Übung stattfindet. Geben Sie Ihre Lösungen bis Dienstag, 19.11.2018, 18:00 Uhr (!!!) im Postfach von S. Hintze in der 5. Etage des Neuen Augusteums ab.

Aufgabe 1

Lösen Sie die folgenden Aufgaben schriftlich, ohne die Zahlen in das Dezimalsystem umzurechnen.

- a) $(43022)_7 - (5446)_7$ (2P)
- b) $(135)_6 \cdot (425)_6$ (2P)
- c) Bestimmen Sie den Rest, den $(850641)_9$ bei der Division durch $(64)_9$ lässt. (3P)
- d) Rechnen Sie die Zahl $(3443)_5$ in das Stellenwertsystem zur Basis 8 um. (3P)

Aufgabe 2

Die Umrechnung von einem Stellenwertsystem in ein anderes ist bisweilen aufwendig (siehe Aufgabe 1d). Unter bestimmten Umständen kann dieses Verfahren jedoch abgekürzt werden. Wenn beispielsweise die Zahl $(210212)_3$ in das Stellenwertsystem zur Basis 9 umgerechnet werden soll, kann folgender Ansatz gewählt werden:

$$(210212)_3 \quad (1)$$

$$= 2 \cdot 3^5 + 1 \cdot 3^4 + 0 \cdot 3^3 + 2 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0 \quad (2)$$

$$= (2 \cdot 3 + 1) \cdot 3^4 + (3 \cdot 0 + 2) \cdot 3^2 + (1 \cdot 3 + 2) \cdot 3^0 \quad (3)$$

$$= 7 \cdot 9^2 + 2 \cdot 9^1 + 5 \cdot 9^0 \quad (4)$$

$$= (725)_9 \quad (5)$$

- a) Rechnen Sie mit Hilfe dieses Verfahrens die Zahl $(2121222)_3$ in das Stellenwertsystem zur Basis 9 um. Beschreiben Sie anschließend, wie dieses Verfahren verkürzt werden kann, wenn der Fokus ausschließlich auf den Ziffern liegt (d.h. wenn auf die Zeilen 2 bis 4 verzichtet wird). (2P)
- b) Kehren Sie das (verkürzte) Verfahren um, in dem Sie $(168)_9$ in das Stellenwertsystem zur Basis 3 umrechnen. (1P)
- c) Entscheiden Sie, welche allgemeine Bedingung an die beiden Basen gestellt werden muss, damit dieses Verfahren auch bei anderen Umrechnungen funktioniert. (1P)

bitte wenden

Aufgabe 3

- a) Sei $b \in \mathbb{N}$. Kurt hat im Stellenwertsystem zur Basis b folgende Rechnung korrekt ausgeführt:

$$(13)_b \cdot (11)_b = (203)_b.$$

Bestimmen Sie $b \in \mathbb{N}$, so dass diese Rechnung korrekt ist. Begründen Sie, dass es für b keine weiteren Lösungen geben kann. (2P)

- b) Sei $b \in \mathbb{N}$ mit $b > 1$. Ermitteln Sie alle b , für die gilt: $(53)_{10} = (125)_b$. Begründen Sie, dass es keine weiteren b geben kann. (2P)

- c) Zeigen Sie, dass die Zahl $(132)_b$ für alle $b \in \mathbb{N}$ mit $b > 3$ keine Primzahl ist. (2P)