
Übungsblatt 3

Abgabe spätestens bis: 23.11.2020 10:00 Uhr

- Dieses Übungsblatt soll in den in der Übungsgruppe festgelegten Teams abgegeben werden (Einzelabgaben sind erlaubt, falls noch keine Teamzuteilung erfolgt ist).
- Die **Zeitangaben** geben zur Orientierung an, wie viel Zeit für eine Aufgabe später in der Klausur vorgesehen wäre; gehen Sie davon aus, dass Sie zum jetzigen Zeitpunkt wesentlich länger brauchen und die angegebene Zeit erst nach ausreichender Übung erreichen.

* leichte Aufgabe / ** mittelschwere Aufgabe / *** schwere Aufgabe

Aufgabe 9 * (*Wiederholung von Schulstoff: Logarithmus, Exponentialfunktion und Mengen*)

Lösen Sie diese Aufgaben ausnahmslos ohne Hilfsmittel wie Taschenrechner (stehen Ihnen auch in der Klausur nicht zur Verfügung). Mit genug Übung sollten Sie für jede dieser Aufgaben jeweils nicht mehr als ca. 10 Sekunden brauchen.

a)

1. Schreiben Sie die Zahl 1 in der Form 2^z für eine passende ganze Zahl $z \in \mathbb{Z}$.
2. Schreiben Sie die Zahl 2 in der Form 2^z für eine passende ganze Zahl $z \in \mathbb{Z}$.
3. Schreiben Sie die Zahl 512 in der Form 2^z für eine passende ganze Zahl $z \in \mathbb{Z}$.
4. Schreiben Sie die Zahl 0.5 in der Form 2^z für eine passende ganze Zahl $z \in \mathbb{Z}$.
5. Schreiben Sie die Zahl 0.25 in der Form 2^z für eine passende ganze Zahl $z \in \mathbb{Z}$.
6. Schreiben Sie die Zahl 0 in der Form $\log_2(n)$ für eine passende natürliche Zahl $n \in \mathbb{N}$.
7. Schreiben Sie die Zahl 4 in der Form $\log_2(n)$ für eine passende natürliche Zahl $n \in \mathbb{N}$.
8. Schreiben Sie die Zahl 10 in der Form $\log_2(n)$ für eine passende natürliche Zahl $n \in \mathbb{N}$.
9. Schreiben Sie die Zahl -3 in der Form $\log_2(r)$ für eine passende reelle Zahl $r \in \mathbb{R}$.
10. Berechnen Sie $2^2 \cdot 2^3$.
11. Berechnen Sie $2^{-2} \cdot 2^3$.
12. Berechnen Sie $\frac{2^2}{2^3}$.
13. Berechnen Sie $\log_2(8)$.
14. Berechnen Sie $\log_2(4) + \log_2(16)$.

15. Berechnen Sie $\log_2(4) + \log_2(0.0625)$.

16. Berechnen Sie $\log_2(8) - \log_2(0.125)$.

17. Berechnen Sie $\log_2(8^7)$.

18. Berechnen Sie $2^{\log_2(32)}$.

19. Berechnen Sie $\log_2(2^{1024})$.

b)

1. Geben Sie mathematisch formal die Menge aller ganzen Zahlen zwischen einschließlich -50 und einschließlich 100 an.

2. Geben Sie mathematisch formal die Menge aller reellen Zahlen zwischen ausschließlich -1 und ausschließlich 1 an.

3. Geben Sie mathematisch formal die Menge aller geraden ganzen Zahlen an.

4. Geben Sie mathematisch formal die Menge aller ganzen, nicht durch 10 teilbaren Zahlen an.

5. Geben Sie mathematisch formal die Menge aller reellen Zahlen mit höchstens 3 Nachkommastellen an.

6. Gilt $0 \in \mathbb{N}$?¹

7. Gilt $0 \in \mathbb{Z}$?

8. Gilt $0 \in \mathbb{Q}$?

9. Gilt $\emptyset \subseteq \mathbb{N}$?

10. Gilt $\emptyset \subset \mathbb{N}$?

11. Gilt $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{N}$?

12. Gilt $\mathbb{N} \subset \mathbb{N}$?

13. Geben Sie alle Elemente von $P(\{0, 1\})$ an.

14. Geben Sie mathematisch formal die Menge aller Teiler von 1000000 an.

15. Berechnen Sie $\{1, 2, 3, 4, 5\} \cap \{2, 4, 6, 8, 10\}$.

16. Berechnen Sie $\{1, 2, 3, 4, 5\} \cup \{2, 4, 6, 8, 10\}$.

17. Berechnen Sie $\{1, 2, 3, 4, 5\} \setminus \{2, 4, 6, 8, 10\}$.

18. Geben Sie $|\{0, 1, 2\}|$ an.

19. Geben Sie $|P(\{0, 1, 2, 3\})|$ an.

¹Beachten Sie, dass die Definition von \mathbb{N} in vielen Vorlesungen unterschiedlich ist.

Aufgabe 10 * (*Umwandlung zwischen Zahlensystemen, 30 Minuten*)

Befüllen Sie die leeren Zellen in folgender Tabelle.
Die Spaltennamen geben jeweils eine Basis B vor.

$B = 10$	$B = 2$	$B = 8$	$B = 16$	$B = 3$	$B = 5$
$(79)_{10}$					
	$(11010010)_2$				
		$(27)_8$			
			$(0.4)_{16}$		
				$(0.1)_3$	
					$(0.2)_5$

Geben Sie zu jedem Eintrag die zugehörige Rechnung an (wie in den Beispielen 3.10, 3.11, 3.15, 3.17, 3.24 und 3.25).

Aufgabe 11 * (*Rechnen in Zahlensystemen*)

a) (*, Addieren, 10 Minuten) Führen Sie folgenden Additionen jeweils im Zahlensystem der angegebenen Zahlen durch. Geben Sie dabei die zugehörigen Rechnungen an (wie in Beispiel 3.12 und Folie 33).

1. $(11100)_2 + (101101)_2$
2. $(54.5)_8 + (4.75)_8$
3. $(A0.B1)_{16} + (55.EE)_{16}$

b) (*, Subtrahieren, 10 Minuten) Führen Sie folgenden Subtraktionen jeweils im Zahlensystem der angegebenen Zahlen durch. Geben Sie dabei die zugehörigen Rechnungen an (wie in Beispiel 3.12 und Folie 33).

1. $(A361)_{16} - (3FE)_{16}$
2. $(101.011)_2 - (11.1101)_2$
3. $(71.15)_8 - (65.21)_8$

c) (*, Multiplizieren / Dividieren, 4 Minuten) Führen Sie folgende Rechnungen im Zahlensystem der angegebenen Zahlen durch.

1. $(702)_8 \cdot 8^3$
2. $(0.A007)_{16} \cdot 16^2$
3. $(1101)_2 / 2^2$
4. $(15.03)_8 / 8^4$

(Zahlen ohne Angabe eines Zahlensystems sind im Dezimalsystem notiert)

Aufgabe 12 * (Normierte Gleitkommazahlen)

a) (*, Normierung, 4 Minuten) Geben Sie die folgenden Zahlen in normierter Gleitkommadarstellung an.

1. $(A0100.0D1)_{16}$

2. $(0.000117)_8$

3. $(1001.001)_2$

4. $(0.100001)_2$

b) (*, Addition, 6 Minuten) Führen Sie die folgenden Additionen jeweils im Zahlensystem der angegebenen Zahlen durch. Geben Sie dabei die zugehörigen Rechnungen an (wie in Beispiel 3.31) und geben Sie das Ergebnis am Ende wieder in normierter Gleitkommadarstellung an.

1. $((3.4)_8 \cdot 8^1) + ((7.7)_8 \cdot 8^2)$

2. $((1.1)_2 \cdot 2^{-1}) + ((1.11)_2 \cdot 2^1)$

(Zahlen ohne Angabe eines Zahlensystems sind im Dezimalsystem notiert)

c) (*, Subtraktion, 6 Minuten) Führen Sie die folgenden Subtraktionen jeweils im Zahlensystem der angegebenen Zahlen durch. Geben Sie dabei die zugehörigen Rechnungen an (wie in Beispiel 3.32) und geben Sie das Ergebnis am Ende wieder in normierter Gleitkommadarstellung an.

1. $((1.9)_{16} \cdot 16^1) - ((A.1)_{16} \cdot 16^0)$

2. $((1.01)_2 \cdot 2^1) - ((1.1)_2 \cdot 2^0)$

(Zahlen ohne Angabe eines Zahlensystems sind im Dezimalsystem notiert)

d) (*, Multiplikation / Division, 8 Minuten) Führen Sie die folgenden Rechnungen jeweils im Zahlensystem der angegebenen Zahlen durch. Geben Sie dabei die zugehörigen Rechnungen an (wie in Beispiel 3.33 und 3.34) und geben Sie das Ergebnis am Ende wieder in normierter Gleitkommadarstellung an.

1. $((1.0)_2 \cdot 2^{-2}) \cdot ((1.1)_2 \cdot 2^1)$

2. $((4.0)_8 \cdot 8^{-1}) \cdot ((2.1)_8 \cdot 8^{-2})$

3. $((C.0)_{16} \cdot 16^{-2}) / ((4.0)_{16} \cdot 16^1)$

4. $((1.1)_2 \cdot 2^2) / ((1.1)_2 \cdot 2^1)$

(Zahlen ohne Angabe eines Zahlensystems sind im Dezimalsystem notiert)