

Musterprüfung der FMP 2019

Erlaubte Hilfsmittel: *Nicht programmierfähiger Taschenrechner.*

Zeit: *120 Minuten.*

Dokumentation: *Lösungswege sind vollständig, sauber und nachvollziehbar anzugeben. Zahlantworten exakt und vereinfacht.*

Aufgaben

1. Führe eine schriftliche Rechnung durch, ohne die Zahlen in ein anderes Zahlensystem umzuwandeln. Alle Zwischenschritte müssen so angegeben werden, wie wenn ohne Taschenrechner gerechnet worden wäre: (6)

(a) $3'852'048 : 12$	(c) $2101_5 \cdot 3_5$	(e) $FA18_{16} + F00D_{16}$
(b) $101111_2 \cdot 111_2$	(d) $111010001_2 : 101_2$	(f) $10011_2 - 101010_2$
2. (a) Wandle die Zahl $0.\overline{21}$ mit der Neunermethode in eine Bruchdarstellung um. (1)
(b) Erkläre und begründe anhand des Beispiels von 2a, warum die Neunermethode korrekt ist. (2)
3. Gib die Mengen in aufzählender Darstellung an. (5)

(a) $A =$ Menge aller rationaler Zahlen x , für die $4x$ eine ganze Zahl ist.
(b) $B = T_{20} \setminus (T_{12} \setminus T_{15})$ (Wobei T_n die Menge aller Teiler von n sei)
(c) $C =$ Potenzmenge der Menge $\{F, M, P\}$
(d) $D = \{x \in \mathbb{R} \mid x \text{ ist eine Primzahl}\}$
(e) $E =$ Menge aller Grossbuchstaben unseren lateinischen Alphabets mit einer horizontalen Symmetrieachse.
4. Heronverfahren: (3)
(a) Ziel ist es $\sqrt{5}$ mit einer rationalen Zahl zu approximieren. Starte mit einer ersten Approximation (Rechtecksseite) $a_1 = 3$ und führe drei Schritte des Heronverfahrens durch (dh. bis Du b_3 hast). Gib alle Zahlen in gekürzter Bruchdarstellung an.

- (b) Kann man mit dem Heronverfahren eine Approximation von jeder irrationalen Zahl finden? Begründe! (1)
5. (a) Berechne $3104 \cdot 24$ mit der russischen Multiplikation. (2)
 (b) Berechne $3104 \cdot 24$ mit der japanischen Multiplikation. (2)
 (c) Berechne $31_7 \cdot 24_7$ mit der japanischen Multiplikation, ohne die Zahlen ins Dezimalsystem umzurechnen. (2)
6. Wandle um: (3)
 (a) 10_2 ins Dezimalsystem.
 (b) $BEBE_{15}$ ins Dezimalsystem.
 (c) 365_7 ins Hexadezimalsystem.
7. Bestimme die Funktionsgleichung der Tangente an $f(x) = x^3$ im Punkt $P(2/ \quad)$. (3)
8. Folgende Funktion gibt den Temperaturverlauf während den ersten 18 Stunden eines Tages in Brig an.

$$f(x) = -0.03x^3 + 0.7x^2 - 2.5x$$

Dabei ist x die vergangene Zeit seit 0.00 Uhr in Stunden und $f(x)$ die Temperatur in Grad Celsius.

- (a) Berechne die Temperatur um 08.30 Uhr. (1)
 (b) Bestimme die Uhrzeit (auf Sekunden genau), bei welcher die maximale Temperatur angegeben wird. (4)
 (c) Welche maximale Temperatur wird an diesem Tag erreicht? (1)
9. (a) Berechne die Fläche, welche vom Graphen $f(x) = -(x - 1)^2 + 4$ und der x -Achse eingeschlossen wird. (3)
 (b) Zeichne den Graphen von $f(x)$ und die eingeschlossene Fläche von Aufgabe 9a in ein geeignetes Koordinatensystem. (2)

Total: 41 Punkte

Lösungen

1. (a) 321004 (c) 11303₅ (e) 1EA25₁₆
(b) 101001001₂ (d) 101101₂ (f) -10011₂

2. (a) $0.\overline{21} = \frac{21}{99}$
(b) $21 = 21 \cdot \overline{21} - 0.\overline{21}$
 $21 = 100 \cdot 0.\overline{21} - 0.21$
 $21 = 99 \cdot 0.21$
 $\frac{21}{99} = 0.\overline{21}$

3. (a) $A = \{\dots, -0.5, -0.25, 0, 0.25, 0.5, 0.75, \dots\}$
(b) $B = \{1, 5, 10, 20\}$
(c) $P(C) = \{\{\}, \{F\}, \{M\}, \{P\}, \{F, M\}, \{F, P\}, \{M, P\}, \{F, M, P\}\}$
(d) $D = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, \dots\}$
(e) $E = \{B, C, D, E, H, I, K, O, X\}$

4. (a) $a_1 = 3$
 $b_1 = \frac{3}{2}$
 $a_2 = \frac{9}{4}$
 $b_2 = \frac{27}{8}$
 $a_3 = \frac{161}{161}$
 $b_3 = \frac{360}{161}$
(b) Nein. Die graphische Interpretation (Rechtecke werden in jedem Schritt quadratähnlicher) lässt erkennen, dass nur Quadratwurzeln aus natürlichen Zahlen approximiert werden können (Für Quadratwurzeln aus Quadratzahlen ist das Verfahren eher sinnlos).

5. (a) 74496
(b) 74496
(c) 1164₇

6. (a) 2
(b) 40454
(c) C2₁₆

7. $f(x) = 12x - 16$

8. (a) 10.90125°C

(b) 13:29.51 Uhr (29 Min und 51 Sek nach 13.00 Uhr)

(c) 20.01°C

9. (a) $\frac{32}{3}$

