

Algebra

Brückenskapitel

Verein zur Förderung der Mathematik

Dieses frei erhältliche Brückenskapitel erleichtert den Einstieg ins Buch «Algebra» des Vereins zur Förderung der Mathematik durch die Repetition einiger im Buch «Arithmetik und Algebra» enthaltenen Themen.

Version 1 von August 2026

Für den Verein zur Förderung der Mathematik

August 2026, Denise Kollöffel und Michael Graf

Download und Bestellungen: www.mathematikverein.ch

Inhaltsverzeichnis

0	Brückenskapitel	1
0.1	Mengen	1
0.2	Grundlagen der Arithmetik	5
0.3	Terme	13
0.4	Polynome	20
0.5	Gleichungen	24
	Lösungen	27

Beschreibe die Zahlenmenge in Worten.

7. a) $\mathbb{R}$ ohne $\mathbb{Q}$
b) $\mathbb{R}$ ohne $\mathbb{R}_0^+$

8. a) $\mathbb{Z}$ ohne $\mathbb{N}_0$
b) $\mathbb{Q}$ ohne $\mathbb{Z}$

Kreuze an, ob die Aussage wahr oder falsch ist. Begründe.

- | | | wahr | falsch |
|-----|--|--------------------------|--------------------------|
| 9. | a) Die Menge der natürlichen Zahlen ist eine Teilmenge der rationalen Zahlen. | ☐ | ☐ |
| | b) Jede ganze Zahl ist eine reelle Zahl. | ☐ | ☐ |
| | c) Zwischen zwei rationalen Zahlen liegt immer mindestens eine weitere rationale Zahl. | ☐ | ☐ |
| | d) Die Differenz zweier natürlicher Zahlen ist zwingend eine ganze Zahl. | ☐ | ☐ |
| | e) Jede rationale Zahl kann als Bruch mit Zähler und Nenner aus $\mathbb{Z}$ geschrieben werden. | ☐ | ☐ |
| | f) Der Quotient zweier positiver rationaler Zahlen ist zwingend eine rationale Zahl. | ☐ | ☐ |
| | | wahr | falsch |
| 10. | a) Jede irrationale Zahl ist eine reelle Zahl. | ☐ | ☐ |
| | b) Zwischen zwei ganzen Zahlen liegt immer eine weitere ganze Zahl. | ☐ | ☐ |
| | c) Der Quotient zweier natürlicher Zahlen ist zwingend eine rationale Zahl. | ☐ | ☐ |
| | d) Jede rationale Zahl hat einen Kehrwert. | ☐ | ☐ |
| | e) Alle rationalen Zahlen haben entweder eine endliche oder eine periodische Dezimalzahldarstellung. | ☐ | ☐ |
| | f) Die Menge der ganzen Zahlen ist eine Teilmenge der reellen Zahlen. | ☐ | ☐ |
| | | wahr | falsch |
| 11. | a) Für jedes $x \in \mathbb{Q}$ gilt $\frac{x}{2} \in \mathbb{Q}$. | ☐ | ☐ |
| | b) Das Doppelte einer beliebigen natürlichen Zahl ist zwingend auch eine natürliche Zahl. | ☐ | ☐ |
| | c) Es existiert $a \in \mathbb{Z}$, sodass $a \cdot 4 = 1$. | ☐ | ☐ |
| | d) Für jedes $x \in \mathbb{Q}$ gilt $x \neq -x$. | ☐ | ☐ |
| | | wahr | falsch |
| 12. | a) Für jedes $x \in \mathbb{N}$ gilt $(x - 3) \in \mathbb{N}$. | ☐ | ☐ |
| | b) Es existiert $b \in \mathbb{Q}$, sodass $1 : b$ nicht definiert ist. | ☐ | ☐ |
| | c) Für jedes $y \in \mathbb{Z}^-$ gilt $-y > y$. | ☐ | ☐ |
| | d) Die Quadratzahl einer beliebigen negativen ganzen Zahl ist ein Element von $\mathbb{N}$. | ☐ | ☐ |

Mengenverknüpfungen

Welche der Mengen sind gleich?

$$\begin{array}{ll} 13. \text{ a) } A = \{2, 3, 4\} & D = \{2, 3\} \\ & B = \{4, 2, 4\} \quad E = \{2, 3, 3, 4\} \\ & C = \{1, 2, 3, 4\} \quad F = \{4, 3, 2\} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 14. \text{ a) } A = \{1, 4, 9\} & D = \{1, 2, 4\} \\ & B = \{4, 4, 9, 9, 1\} \quad E = \{9, 1, 4, 1\} \\ & C = \{1, 2, 4, 9\} \quad F = \{2, 2, 1\} \end{array}$$

Gib die Menge in aufzählender Form an.

$$\begin{array}{l} 15. \text{ a) } \{x \in \mathbb{N} \mid x \leq 4\} \\ \text{b) } \{x \in \mathbb{N} \mid 3 < x \leq 8\} \\ \text{c) } \{x \in \mathbb{N} \mid x < 10 \text{ und } x \text{ ist prim}\} \\ \text{d) } \{x \in \mathbb{N} \mid x < 4 \text{ oder } x \text{ ist Teiler von } 8\} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 16. \text{ a) } \{x \in \mathbb{N}_0 \mid x < 2\} \\ \text{b) } \{x \in \mathbb{N} \mid 4 \leq x \leq 7\} \\ \text{c) } \{x \in \mathbb{N} \mid x > 3 \text{ und } x \text{ ist Teiler von } 8\} \\ \text{d) } \{x \in \mathbb{N} \mid x < 3 \text{ oder } x \text{ ist Teiler von } 5\} \end{array}$$

Wahr oder falsch?

$$\begin{array}{ll} 17. \text{ a) } 6 \in \{6\} & \text{d) } \{3\} \subset \{3\} \\ \text{b) } \{4\} \in \{4, 5, 6\} & \text{e) } 9 \supset 5 \\ \text{c) } 0 \subset \{0\} & \text{f) } \{2, 8\} \supset \{2\} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 18. \text{ a) } \{1\} \subset \{1, 2\} & \text{d) } 9 \subset \{9\} \\ \text{b) } 5 \in \{1, 3, 5\} & \text{e) } \{1, 2\} \supset \{1\} \\ \text{c) } \{\} \subset \{3\} & \text{f) } \{4\} \supset \{4, 5\} \end{array}$$

Gib für die vorgegebenen Mengen A und B die folgenden Mengen in aufzählender Form an.

$$\begin{array}{l} 19. \text{ } A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}, \\ \text{ } B = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\} \\ \text{a) } A \setminus B \text{ und } B \setminus A \\ \text{b) } A \cup B \text{ und } A \cap B \\ \text{c) } (A \cup B) \setminus (A \cap B) \\ \text{d) } (A \cap B) \setminus (A \cup B) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 20. \text{ } A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}, \\ \text{ } B = \{1, 2, 4, 8, 16, 32\} \\ \text{a) } A \setminus B \text{ und } B \setminus A \\ \text{b) } A \cup B \text{ und } A \cap B \\ \text{c) } (A \cup B) \setminus (A \cap B) \\ \text{d) } (A \cap B) \setminus (A \cup B) \end{array}$$

A und B sind zwei ungleiche, nichtleere Mengen. Setze das richtige Zeichen ($\subset$, $\not\subset$) in die Box.

$$\begin{array}{l} 21. \text{ a) } B \boxed{} (A \setminus A) \\ \text{b) } (A \cap B) \boxed{} A \\ \text{c) } \{\} \boxed{} A \\ \text{d) } B \boxed{} B \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 22. \text{ a) } (A \setminus B) \boxed{} A \\ \text{b) } (A \cap B) \boxed{} (A \cup B) \\ \text{c) } \{\} \boxed{} (A \cap B) \\ \text{d) } A \boxed{} (A \cap B) \end{array}$$

Setze das richtige Zeichen ($\in$, $\notin$, $\subset$, $\not\subset$) in die Box.

$$\begin{array}{ll} 23. \text{ a) } \mathbb{N} \boxed{} \mathbb{Q} & \text{c) } \mathbb{Q} \boxed{} \mathbb{Z} \\ \text{b) } 6 \boxed{} \mathbb{Z} & \text{d) } \{-5.5\} \boxed{} \mathbb{R} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 24. \text{ a) } \mathbb{Z} \boxed{} \mathbb{R} & \text{c) } \mathbb{R} \boxed{} \mathbb{Q} \\ \text{b) } \{-1\} \boxed{} \mathbb{N} & \text{d) } 3\pi \boxed{} \mathbb{R} \end{array}$$

Wahr oder falsch?

$$\begin{array}{l} 25. \text{ a) } \mathbb{N} \cup \mathbb{Z} = \mathbb{Z} \\ \text{b) } \mathbb{Q} \cap \mathbb{N} = \mathbb{N} \\ \text{c) } \mathbb{R}_0^- \cup \mathbb{R}^+ = \mathbb{R} \\ \text{d) } \mathbb{Q} \setminus \mathbb{R} = \{\} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 26. \text{ a) } \mathbb{R}_0^+ \setminus \{0\} = \mathbb{R}^+ \\ \text{b) } \mathbb{N} \setminus \mathbb{Z} = \mathbb{Z} \\ \text{c) } \mathbb{Q} \cup \mathbb{Z} = \mathbb{Q} \\ \text{d) } (\mathbb{N} \cup \mathbb{Z}) \setminus (\mathbb{N} \cap \mathbb{Z}) = \mathbb{Z}_0^- \end{array}$$

Intervalle

Ordne jeder Ungleichung das entsprechende Lösungsintervall zu.

27. ① $2 \leq x < 5$	$\mathcal{A}$ $] - \infty, 5[$	28. ① $-1 \leq x \leq 2$	$\mathcal{A}$ $] - 1, 2[$
② $x < 5$	$\mathcal{B}$ $] 2, 5[$	② $x \leq 2$	$\mathcal{B}$ $] - \infty, -1[$
③ $2 < x < 5$	$\mathcal{C}$ $] - \infty, 2[$	③ $x < -1$	$\mathcal{C}$ $[-1, 2[$
④ $x \leq 2$	$\mathcal{D}$ $[2, 5[$	④ $-1 \leq x < 2$	$\mathcal{D}$ $[-1, 2]$
⑤ $x < 2$	$\mathcal{E}$ $] - \infty, 2]$	⑤ $2 \leq x$	$\mathcal{E}$ $[2, \infty[$
⑥ $x \geq 5$	$\mathcal{F}$ $[5, \infty[$	⑥ $-1 < x < 2$	$\mathcal{F}$ $] - \infty, 2]$

Beschreibe die Eigenschaft aller im Intervall enthaltenen Elemente mit einer Ungleichung.

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 29. a) $[3, 7[$ | 30. a) $] - 3, -1]$ |
| b) $] - 1, 1[$ | b) $] 5, \infty[$ |
| c) $] - \infty, 0[$ | c) $] - \infty, 6]$ |
| d) $[4, \infty[$ | d) $[0, 2[$ |

Schreibe die Zahlenmenge, welche die gegebene Ungleichung erfüllt, als Intervall.

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 31. a) $4 < x$ | 32. a) $x < 8$ |
| b) $5 \leq x < 10$ | b) $-3 \leq x$ |
| c) $-2 < x \leq 7$ | c) $2 < x < 9$ |
| d) $x \geq 6$ | d) $4 > x \geq 2$ |

Schreibe als ein einziges Intervall.

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 33. a) $[2, 4[\cup [3, 5]$ | 34. a) $] 2, 8] \cup [8, 9[$ |
| b) $] - 1, 3[\setminus [1, 3[$ | b) $[-4, 0] \cap [-6, -3[$ |
| c) $[-3, 6] \cap] 2, 9[$ | c) $[4, 7] \setminus [2, 6[$ |
| d) $[1, 4] \setminus [0, 2[$ | d) $[-4, 9] \setminus [-4, 6]$ |

Fülle die Lücke, falls möglich, durch eine passende Zahl, sodass eine wahre Aussage entsteht.

- | | |
|---|---|
| 35. a) $[2, \boxed{}] \cap [4, 7] = [4, 5]$ | 36. a) $] - 1, \boxed{}[\cup [2, 9] =] - 1, 9[$ |
| b) $] 3, 7[\setminus [\boxed{}, 7] =] 3, 4]$ | b) $[-5, 5] \setminus [\boxed{}, 6[= [-5, 3[$ |

0.2 Grundlagen der Arithmetik

Natürliche Zahlen

Berechne.

37. a) $8 \cdot 4 + 2 \cdot 3$ c) $16^2 - 32 \cdot 4$ 38. a) $12 : 2^2 + 3$ c) $\sqrt{100} : (2 \cdot 5)$
 b) $125 : 5 - 4 \cdot 6$ d) $(\sqrt{25} + 6) : 11$ b) $(25 - 4 \cdot 3) \cdot 2$ d) $4^2 \cdot (15 - 3 \cdot 2) : 8$

Setze in die Platzhalter die passenden Operationszeichen, sodass eine wahre Aussage entsteht.

39. a) $4 \square 7 \triangle 36 \bigcirc 9 = 24$ 40. a) $(10 \square 8) \triangle 6 \bigcirc 3 = 4$
 b) $(3 \square 2) \triangle 5 \bigcirc 6 = 7$ b) $15 \square 5 \triangle 4 \bigcirc 10 = 25$
 c) $140 \square (7 \triangle 2) \bigcirc 5 = 2$ c) $(22 \square 2 \triangle 2) \bigcirc 7 = 3$
 d) $23 \square 1 \triangle 6 \bigcirc 1 = 18$ d) $24 \square 8 \triangle 4 \bigcirc 4 = 19$

Setze die nötige(n) Klammer(n), sodass eine wahre Aussage entsteht.

41. a) $16 - 8 - 3 - 1 = 12$ 42. a) $22 - 14 - 6 - 2 = 4$
 b) $4 + 12 : 7 - 3 = 4$ b) $11 - 5 \cdot 3 + 2 = 30$
 c) $4 - 2^2 \cdot 8 = 32$ c) $38 - 2 + 1^2 = 29$
 d) $1 + 2 \cdot 7 + 3 : 7 = 3$ d) $5 \cdot 3 + 4 \cdot 5 - 3 = 55$

Stelle den Zahlenterm auf und berechne seinen Wert.

43. Dividiere die Summe von 14 und 34 durch die Quadratzahl von 4. 44. Bilde die Differenz des Produkts von 5 und 6 und der Summe von 1 und 2.
 45. Der Quotient aus der Wurzel von 256 und dem Doppelten von 4 wird um 1 vermindert. 46. Bilde das um 10 verminderte doppelte Produkt von der Quadratzahl von 7 und der Wurzel von 25.

Beantworte die Frage.

47. Wie verändert sich der Wert des Quotienten, wenn man den Divisor verdoppelt? 48. Wie verändert sich der Wert einer Summe, wenn beide Summanden halbiert werden?
 49. Wie verändert sich der Wert eines Produkts, wenn der erste Faktor verdreifacht und der zweite halbiert wird? 50. Wie verändert sich der Wert einer Differenz, wenn Minuend und Subtrahend verdoppelt werden?

Bestimme die Primfaktorzerlegung der Zahl.

51. a) 108 c) 512 52. a) 198 c) 768
 b) 525 d) 1001 b) 432 d) 1170

Bestimme den grössten gemeinsamen Teiler (ggT) und das kleinste gemeinsame Vielfache (kgV) der beiden gegebenen Zahlen.

53. a) 125, 100 b) 144, 180 54. a) 147, 126 b) 315, 360

Bestimme alle Teiler der Zahl.

55. a) 24 b) 144 56. a) 36 b) 125

Bestimme die Anzahl Teiler der Zahl.

57. a) 28 b) 1000 58. a) 72 b) 250

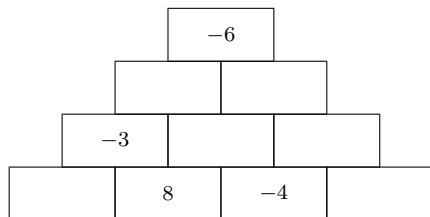
Ganze Zahlen

Ist die Aussage wahr oder falsch?

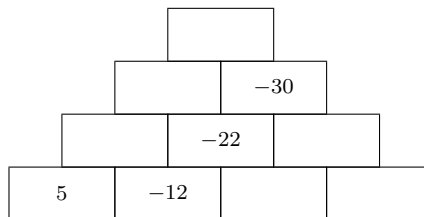
59. a) $-3 \leq 0$ d) $-112 < -121$ 60. a) $-25 < -30$ d) $-247 > -248$
 b) $8 > -7$ e) $-24 \geq 24$ b) $-1 \leq -3$ e) $11 \geq -11$
 c) $-5 < -5$ f) $-3 \leq -3$ c) $-6 \geq -6$ f) $-7 > -7$

In der Mauer steht in einem Feld jeweils die Summe der Zahlen in den beiden darunter liegenden Feldern. Vervollständige die Mauer.

61.

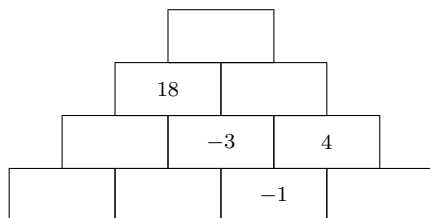


62.

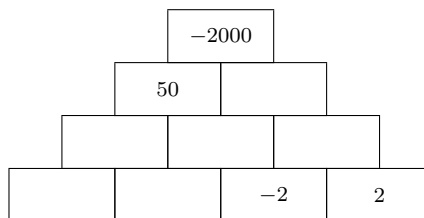


In der Mauer steht in einem Feld jeweils das Produkt der Zahlen in den beiden darunter liegenden Feldern. Vervollständige die Mauer.

63.



64.



Berechne.

65. a) $5 \cdot 8 - 12 : 4$ 66. a) $(-12) + 20 : (-4)$
 b) $(15 + 5) \cdot 2 - 10$ b) $9^2 - 2^2$
 c) $50 - 3^2$ c) $6 + (5 - (-1)) \cdot 3$
 d) $(9 - 2)^2 : (-7)$ d) $8^2 : ((-2) \cdot 4)$
 67. a) $(-100) : (4 \cdot 5) + \sqrt{36}$ 68. a) $3 \cdot (-8) + (4 - 1)^3$
 b) $6 \cdot (-3) - (-8)$ b) $2 - (\sqrt{25} - 2 \cdot 3)$
 c) $-4^2 - 3 \cdot (-5)$ c) $34 - [3 - \sqrt{4} \cdot (5 - (-1))]$
 d) $-5 \cdot [20 - (3 + \sqrt{16})^2]$ d) $-2 \cdot [-3 + (4 - 9 : (2 - (-1)))]$

Löse zuerst schrittweise die Klammern auf und berechne danach.

69. a) $[4 - ((-3) + 5) + ((-2) + (-5))] - 5$ 70. a) $\{(-5) - (4 + [(-3) + 6])\} + 1$
 b) $10 - (5 - [4 - \{3 - (-1)\}])$ b) $8 - ((-6) - [5 - \{8 - (-2)\}])$
 c) $(-8) \cdot ((-4) : [(-1) \cdot 2])$ c) $(-20) \cdot (75 : [5 \cdot 5])$
 d) $1000 : [(-100) : (10 : (-2))]$ d) $200 : [(-100) : ((-8) : (-2))]$

Stelle den Zahlenterm auf und berechne seinen Wert.

71. Die Differenz von (-2) und 7 wird durch die Quadratzahl von (-3) dividiert. 72. Die Summe von (-11) und 14 wird mit der Wurzel von 36 multipliziert.
 73. Das Produkt von 4 und der Wurzel von 121 wird um das Doppelte der Summe von 3 und (-8) reduziert. 74. Es wird der Quotient vom Dreifachen des Quadrats von (-4) und der Summe von (-12) und 16 gebildet.

Rationale Zahlen

Kürze den Bruch so weit wie möglich.

75. a) $\frac{-180}{-144}$ c) $\frac{14 \cdot (-21)}{56}$
 b) $-\frac{84}{108}$ d) $\frac{100+50}{50}$

76. a) $\frac{125}{225}$ c) $\frac{36 \cdot (-10)}{54}$
 b) $\frac{-111}{185}$ d) $\frac{200-120}{120}$

Erweitere den Bruch auf den vorgegebenen Nenner.

77. a) $\frac{-4}{5}$, Nenner -25
 b) $\frac{14}{22}$, Nenner 33

78. a) $\frac{2}{-3}$, Nenner 81
 b) $\frac{18}{15}$, Nenner 35

Fülle die Lücken.

79. a) $\frac{2}{3} = \frac{\square}{30} = \frac{-16}{\triangle} = \frac{\diamond}{48} = \frac{120}{\bigcirc}$

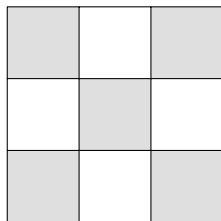
80. a) $\frac{-3}{8} = \frac{\square}{72} = \frac{27}{\triangle} = \frac{\diamond}{-24} = \frac{30}{\bigcirc}$

b) $\frac{-5}{4} = \frac{\square}{12} = \frac{55}{\triangle} = \frac{\diamond}{-64} = \frac{-100}{\bigcirc}$

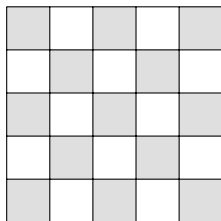
b) $\frac{11}{3} = \frac{\square}{-24} = \frac{44}{\triangle} = \frac{\diamond}{36} = \frac{-121}{\bigcirc}$

Eine Fläche wird in gleiche Teile zerlegt. In welcher der beiden Figuren ist die Summe der grauen Flächen grösser?

81.

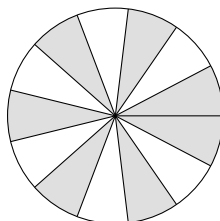


Figur 1

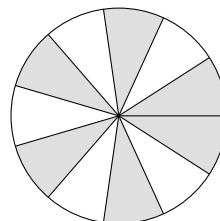


Figur 2

82.



Figur 1



Figur 2

Mache die Brüche gleichnamig.

83. a) $\frac{3}{4}, \frac{5}{6}$ b) $\frac{-3}{26}, \frac{4}{39}$

84. a) $\frac{9}{10}, \frac{2}{3}$ b) $\frac{4}{-21}, \frac{11}{35}$

Berechne.

85. a) $2 - (\frac{5}{6} - \frac{1}{4})$ c) $\frac{1}{4} \cdot (-\frac{2}{3}) : \frac{5}{6}$
 b) $\frac{5}{2} - \frac{3}{4} : 2$ d) $\frac{\frac{3}{9}}{\frac{1}{10}}$

86. a) $[1 - (\frac{1}{2})^2] \cdot \frac{8}{3}$ c) $\frac{3}{4} \cdot (\frac{2}{3})^2 : \frac{1}{2}$
 b) $\frac{11}{24} - (\frac{1}{4} - \frac{5}{6})$ d) $\frac{\frac{3}{8}}{\frac{9}{32}}$

87. a) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3}$ c) $\frac{7}{8} : (\frac{1}{4} + \frac{1}{8})$
 b) $(\frac{3}{4} - \frac{1}{2}) \cdot 8$ d) $(\frac{2}{3})^2 + \frac{1}{9}$

88. a) $\frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cdot 4$ c) $(\frac{1}{3})^2 \cdot 18$
 b) $\frac{8}{9} : (\frac{1}{3} + \frac{1}{9})$ d) $\frac{10}{3} : (\frac{2}{3} + 1)$

89. a) $\frac{7}{10} - [\frac{1}{2} - (\frac{1}{5} + \frac{1}{10})]$
 b) $\frac{5}{6} \cdot \frac{3}{10} + \frac{7}{8} : \frac{7}{2}$
 c) $(3 - \frac{1}{4}) \cdot \frac{2}{11}$
 d) $(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}) : (\frac{5}{6} - \frac{1}{3})$

90. a) $\frac{4}{5} - [\frac{1}{6} - (\frac{2}{3} + \frac{1}{10})]$
 b) $(-\frac{3}{5}) \cdot [(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}) : \frac{1}{3}]$
 c) $5 - [(\frac{1}{2} - 2) \cdot (-\frac{4}{3})]$
 d) $(\frac{4}{5} - \frac{1}{2}) : (\frac{1}{5} + \frac{1}{10})$

Fülle die Lücke korrekt aus.

91. a) $\frac{4}{3} + \square = \frac{41}{15}$
 b) $-\frac{9}{14} \cdot \square = -\frac{7}{6}$
 c) $\square : \frac{30+3}{40+2} = \frac{-4}{5}$
 d) $\square - \frac{5}{8} = \frac{-21}{104}$

92. a) $(\frac{3}{7})^2 \cdot \square = \frac{8}{63}$
 b) $\square - \frac{13}{16} = -\frac{115}{48}$
 c) $\frac{36}{25} : \square = \frac{3}{4}$
 d) $\square + \frac{2+3}{3} = \frac{13}{6}$

Berechne.

93. a) $\left[\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4}\right) \cdot 8\right] : \left(-\frac{1}{3}\right)$ 94. a) $\left(\left(\frac{2}{3}\right)^2 - \frac{1}{9}\right) : \left(-\frac{1}{3}\right)$
 b) $\left(\frac{1}{2} - \frac{3}{4}\right) - \left[\frac{1}{8} + \left(-\frac{1}{2}\right)\right]$ b) $10 \cdot \left[\frac{1}{4} - \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{4}\right)\right]$
 c) $\frac{1}{2} \cdot \left[3 - \left(1 - \frac{1}{4}\right)\right]$ c) $\left(\frac{7}{8} - \frac{1}{4}\right) \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{10}\right)$
 d) $\left(\frac{3}{2} - \left(-\frac{1}{2}\right)^2\right) : \left[\frac{3}{4} - \left(-\frac{1}{2}\right)\right]$ d) $\left(-\frac{1}{2}\right)^3 \cdot \left[\frac{3}{7} - \left(-\frac{5}{14}\right)\right]$

Kreuze an, ob die Aussage wahr oder falsch ist. Begründe.

- | | | wahr | falsch |
|-----|---|--------------------------|--------------------------|
| 95. | a) Wenn man zwei positive Brüche miteinander multipliziert, ist das Ergebnis immer kleiner als jeder der ursprünglichen Brüche. | ☐ | ☐ |
| | b) $\frac{9}{10}$ ist grösser als $\frac{10}{11}$. | ☐ | ☐ |
| | c) Wenn man einen Bruch, dessen Wert ungleich null ist, mit seinem Kehrbuch multipliziert, so ist das Ergebnis 1. | ☐ | ☐ |
| | d) $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{3}{5}$ | ☐ | ☐ |
| 96. | a) Zwei gleichnamige Brüche addiert man, indem man ihre Zähler addiert und ihre Nenner addiert. | ☐ | ☐ |
| | b) Den Bruch $\frac{13}{39}$ kann man kürzen, indem man im Zähler und im Nenner die Ziffer 3 wegstreicht. | ☐ | ☐ |
| | c) Beim Quadrieren wird ein positiver echter Bruch kleiner. | ☐ | ☐ |
| | d) Um einen Bruch durch einen anderen zu dividieren, muss man zuerst gleichnamig machen. | ☐ | ☐ |

Verwandle den Bruch in eine Dezimalzahl.

97. a) $\frac{17}{25}$ c) $\frac{9}{11}$ 98. a) $\frac{1}{16}$ c) $\frac{7}{3}$
 b) $\frac{-21}{28}$ d) $\frac{-14}{9}$ b) $\frac{36}{-45}$ d) $\frac{8}{15}$

Verwandle die Dezimalzahl in einen vollständig gekürzten Bruch.

99. a) 0.88 c) $0.\overline{15}$ 100. a) 1.24 c) $0.0\overline{4}$
 b) -0.246 d) $1.5\overline{6}$ b) 0.1025 d) $-0.3\overline{20}$

Berechne.

101. a) $12.5 + 3.45 - (1.9 + 0.24)$ 102. a) $1.056 - (2.45 - 3.6)$
 b) $1.5 \cdot 0.04$ b) $0.6 \cdot 0.003$
 c) $0.049 : 0.7$ c) $7 : 0.56$
 d) $2.5 \cdot [20 - (1.2 + 5.4)]$ d) $4.3 \cdot 0.07 - (2.3 + 9.01) \cdot 0.3$

Runde auf drei Nachkommastellen.

103. a) 153.19835532 b) -45.025612 104. a) 87.37592 b) -11.444449

Runde auf vier wesentliche Ziffern.

105. a) 945.2405 b) 0.000 038 678 106. a) -0.010158 b) 19 758 385

Der Betrag einer Zahl

Berechne.

- | | |
|--|---|
| 107. a) $ -3 $ | 108. a) $ 7 $ |
| b) $ 14 - 2 \cdot 6 $ | b) $ -3 \cdot 5 + 12 $ |
| c) $ -2 \cdot 3 - (4 - 2) $ | c) $ 8 \cdot (-7) + 3 \cdot (5 - 1) $ |
| d) $ 9^2 - 10^2 $ | d) $ -12^2 : (8 \cdot (-9)) $ |
| 109. a) $ 1 - -3 $ | 110. a) $ -5 + -1 $ |
| b) $ -4 \cdot 9 : (-6) + 10 : (-2) $ | b) $\left 3 - \frac{10}{3} - \left \frac{1}{3} - 3\right \right $ |
| c) $\left \frac{ -5 ^2 - 50}{ -10 } - (-3) ^2\right $ | c) $\left \frac{1}{2} - \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left \frac{1}{4} - \frac{1}{8}\right \right $ |
| d) $\left \left -10 - 20 - 30 - 40\right \right $ | d) $\left 100 - 90 - 80 - 100 \cdot 2 \right $ |

Ist die Aussage wahr oder falsch?

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 111. a) $ 3 + 4 = 3 + 4 $ | 112. a) $ -5 + 1 = -5 + 1 $ |
| b) $ -3 + 4 = -3 + 4 $ | b) $ -5 + (-1) = -5 + -1 $ |
| c) $ -3 + -4 = 3 + 4 $ | c) $ 5 - 1 = 5 - 1 $ |
| d) $ -3 + (-4) = -3 + -4 $ | d) $ -5 - -1 = -5 - (-1) $ |

Welche ganzen Zahlen erfüllen die Gleichung?

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 113. a) $ x = 7$ | 114. a) $ x = -5$ |
| b) $ -x = 13$ | b) $ -x = 3$ |
| c) $ x - 4 = 2$ | c) $ 6 - x = 5$ |
| d) $ 5 + x = 3$ | d) $ 4 + x = 7$ |

Welche ganzen Zahlen erfüllen die Ungleichung?

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 115. a) $ x + 3 < 4$ | 116. a) $ x - 2 > 6$ |
| b) $ 5 - x > 3$ | b) $ 4 + x < 4$ |
| c) $ x < x$ | c) $ x \leq -x$ |
| d) $ x > -x$ | d) $ x = x$ |

Bestimme die Lösungsmenge der Gleichung.

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 117. a) $ x - 5 = 5$ | 118. a) $ 10 - x = 4$ |
| b) $ x + 4 = 9$ | b) $ x - 5 = 6$ |
| c) $ x + 6 = 1$ | c) $ 2 + x = 1$ |
| d) $ 2 x - 11 = 3$ | d) $ 3 x - 9 = 6$ |

Schreibe die Lösungsmenge der Ungleichung in Intervallschreibweise.

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 119. a) $ x < 4$ | 120. a) $ x > 3$ |
| b) $ x + 1 \geq 6$ | b) $ x - 6 \leq 4$ |

Potenzen und Potenzgesetze

Berechne.

121. a) 13^2

c) $2^4 - 4^2$

122. a) 15^2

c) $2^5 - 5^2$

b) 3^3

d) $(-8)^2 + 5^3$

b) 4^3

d) $(-6)^3 + 10^2$

123. a) $(\sqrt{2})^4$

c) $(-1)^{2000}$

124. a) $(-\sqrt{3})^6$

c) $(-1)^{13}$

b) $(\frac{3}{4})^2$

d) 0.8^2

b) $(\frac{5}{2})^3$

d) 0.7^2

Schreibe die Potenzen aufsteigend geordnet in die Boxen.

125. $(-2)^3, (-3)^2, 0.2^2, 0.3^3, (-\frac{2}{3})^2, (\frac{3}{2})^3, (-0.2)^3, 0.3^2$

$$\boxed{} < \boxed{} < \boxed{} < \boxed{} < \boxed{} < \boxed{} < \boxed{} < \boxed{}$$

126. $4^3, 3^4, (-0.3)^4, 0.4^3, (\frac{3}{4})^4, (\frac{3}{4})^3, (\frac{4}{3})^3, (\frac{4}{3})^4$

$$\boxed{} < \boxed{} < \boxed{} < \boxed{} < \boxed{} < \boxed{} < \boxed{} < \boxed{}$$

Berechne.

127. a) $1^0 + 0^1 + 2^3 + 3^2$

128. a) $2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3$

b) $5^3 \cdot (2^2)^2 : 2$

b) $20^3 : ((4^2)^2 : 4)$

c) $(-1^4) \cdot (-1)^5$

c) $(-1^4)^5$

d) $3 \cdot 2^6 + 2^6$

d) $5^4 - 4 \cdot 5^3$

Fasse mithilfe der Potenzgesetze zu einer Potenz zusammen.

129. a) $5^3 \cdot 5^6 : 5^5$

130. a) $7^6 \cdot 7^{12} : 7^4$

b) $99^{10} : 11^{10} \cdot 9^4$

b) $250^8 : 50^8 : 5^4$

c) $((2^3)^4)^5$

c) $((3^2)^3)^4$

d) $(\frac{3}{2})^7 \cdot (\frac{2}{3})^7$

d) $(\frac{3}{5})^4 \cdot (\frac{25}{9})^2$

Fülle die Lücke korrekt aus.

131. a) $10^3 \cdot 10^5 = 10 \boxed{}$

132. a) $10^9 \cdot 10^{12} = 10 \boxed{}$

b) $10^{10} : 10^6 = 10 \boxed{}$

b) $(10^8)^2 : 10^3 = 10 \boxed{}$

c) $2^5 \cdot 6^5 = \boxed{}^5$

c) $12^4 : 6^4 = \boxed{}^4$

d) $15^6 : 3^6 = \boxed{}^6$

d) $3^8 \cdot 8^8 = \boxed{}^8$

e) $(10 \boxed{})^4 = 10^{24}$

e) $(10 \boxed{})^3 = 100^{15}$

f) $8^7 \cdot 12.5^7 = 10 \boxed{}$

f) $8^{12} : 4^{12} = 8 \boxed{}$

Ist die Aussage wahr oder falsch?

133. a) $6^2 + 4^2 = 10^2$

c) $16^3 : 8^2 = 2^1$

134. a) $8^2 - 5^2 = 3^2$

c) $4^5 \cdot 6^6 = 24^{11}$

b) $5^3 < 3^5$

d) $(5^3)^4 = 5^7$

b) $-5^4 = (-5)^4$

d) $(2^3)^4 = 2^{(3^4)}$

Wissenschaftliche Darstellung von Zahlen

Schreibe in wissenschaftlicher Form.

135. a) 312 000
b) 5.7 Millionen
c) 138 Billionen
d) 12 400 000 000

137. a) 0.45
b) 3 Tausendstel
c) 4.5 Millionstel
d) 0.6 Billionstel

136. a) 91 500
b) 8.3 Milliarden
c) 0.74 Billionen
d) 3 201 000 000

138. a) 0.06
b) 3.7 Hundertstel
c) 60.2 Milliarden
d) 0.4 Billionstel

Schreibe in Normalform.

139. a) $5 \cdot 10^5$
b) $4.03 \cdot 10^6$
c) $8.8 \cdot 10^{-3}$
d) $9.13 \cdot 10^{-6}$

140. a) $1.1 \cdot 10^4$
b) $3.2 \cdot 10^5$
c) $5.4 \cdot 10^{-4}$
d) $7.321 \cdot 10^{-1}$

Ordne der Grösse nach aufsteigend.

141. $2.3 \cdot 10^{-2}$, $7.03 \cdot 10^{-4}$, $1.1 \cdot 10^5$, $9 \cdot 10^{-9}$, $4.0003 \cdot 10^{-3}$, $-1 \cdot 10^{-2}$

	<		<		<		<		<	
--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

142. $6.01 \cdot 10^{-4}$, $1.02 \cdot 10^{-2}$, $1.4 \cdot 10^3$, $-2 \cdot 10^{-2}$, $7.3 \cdot 10^{-5}$, $9.99 \cdot 10^{-3}$

	<		<		<		<		<	
--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

Rechne und schreibe das Ergebnis in wissenschaftlicher Form.

143. a) $2 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 10^6$
b) $2.4 \cdot 10^6 : (6 \cdot 10^3)$
c) 6.4 Millionen – 560 000
d) $7.4 \cdot 10^5 + 8 \cdot 10^7$

145. a) $4.2 \cdot 10^{-2} + 1.1 \cdot 10^{-3}$
b) $(1.1 \cdot 10^{-11})^2 \cdot 2 \cdot 10^3$
c) $6 \cdot 10^{-8} : 2 \cdot 10^{-10}$
d) 4 Millionstel – 3 Hunderttausendstel

144. a) $4 \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 10^8$
b) $2.5 \cdot 10^9 : (5 \cdot 10^2)^2$
c) 8.02 Milliarden – $4 \cdot 10^8$
d) $2.1 \cdot 10^4 + 6 \cdot 10^6$

146. a) $5.05 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 10^{-4}$
b) $4.3 \cdot 10^{-4} \cdot 6 \cdot 10^8$
c) $9 \cdot 10^{-5} : (3 \cdot 10^{-4})$
d) 5 Zehntausendstel – 8 Millionstel

Wurzeln und Wurzelgesetze

Ziehe die Wurzel, falls möglich.

- | | | | |
|--------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 147. a) $\sqrt{169}$ | c) $\sqrt{\frac{1}{81}}$ | 148. a) $\sqrt{225}$ | c) $\sqrt{\frac{1}{324}}$ |
| b) $\sqrt{57^2}$ | d) $\sqrt{-25}$ | b) $\sqrt{-9}$ | d) $\sqrt{79^2}$ |
| 149. a) $\sqrt{(-14)^2}$ | c) $\sqrt{\frac{50}{72}}$ | 150. a) $\sqrt{0.0289}$ | c) $\sqrt{\frac{48}{243}}$ |
| b) $\sqrt{0.0121}$ | d) $\sqrt{6.4 \cdot 10^5}$ | b) $\sqrt{(-16)^2}$ | d) $\sqrt{2.5 \cdot 10^3}$ |

Ordne die folgenden Zahlen den entsprechenden Zahlenmengen $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$ zu.

- | | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| 151. a) $\sqrt{0.04}$ | c) $\sqrt{10^6}$ | 152. a) $\sqrt{3^{16}}$ | c) $-\sqrt{1.21}$ |
| b) $\sqrt{0.4}$ | d) $-\sqrt{2^{32}}$ | b) $\sqrt{3^{17}}$ | d) $-\sqrt{36 : 4}$ |

Welches der Zeichen $<$, $>$, $=$ ist das passende? Setze es in die Box.

- | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------|
| 153. a) $\sqrt{25} - \sqrt{16}$ | <input type="text"/> | $\sqrt{25} - 16$ | 154. a) $\sqrt{169} - 25$ | <input type="text"/> | $\sqrt{169} - \sqrt{25}$ |
| b) $\sqrt{64} \cdot \sqrt{4}$ | <input type="text"/> | $\sqrt{64} \cdot 4$ | b) $\sqrt{9} \cdot 16$ | <input type="text"/> | $\sqrt{9} \cdot \sqrt{16}$ |
| c) $\sqrt{\frac{64}{36}}$ | <input type="text"/> | $\frac{\sqrt{64}}{\sqrt{36}}$ | c) $\frac{\sqrt{36}}{\sqrt{25}}$ | <input type="text"/> | $\sqrt{\frac{36}{25}}$ |
| d) $\sqrt{64 + 36}$ | <input type="text"/> | $\sqrt{64} + \sqrt{36}$ | d) $\sqrt{144} + \sqrt{81}$ | <input type="text"/> | $\sqrt{144 + 81}$ |

Vereinfache mit Hilfe der Produktregel.

- | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 155. a) $\sqrt{64 \cdot 225}$ | c) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{32}$ | 156. a) $\sqrt{6} \cdot \sqrt{24}$ | c) $\sqrt{49 \cdot 10^6}$ |
| b) $\sqrt{16 \cdot 10^8}$ | d) $\sqrt{3.6 \cdot 10^3}$ | b) $\sqrt{25 \cdot 196}$ | d) $\sqrt{6.4 \cdot 10^5}$ |

Vereinfache mit Hilfe der Quotientenregel.

- | | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 157. a) $\sqrt{\frac{289}{256}}$ | c) $\sqrt{5} : \sqrt{\frac{125}{9}}$ | 158. a) $\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{75}}$ | c) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{36}} : \sqrt{\frac{8}{216}}$ |
| b) $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{50}}$ | d) $\frac{\sqrt{21}}{\sqrt{7}}$ | b) $\sqrt{\frac{200}{288}}$ | d) $\frac{\sqrt{13} \cdot \sqrt{15}}{\sqrt{5}}$ |

Mache die Wurzel quadratfrei.

- | | | | |
|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| 159. a) $\sqrt{12}$ | c) $\sqrt{243}$ | 160. a) $\sqrt{27}$ | c) $\sqrt{96}$ |
| b) $\sqrt{50}$ | d) $\sqrt{2^9}$ | b) $\sqrt{450}$ | d) $\sqrt{5^7}$ |

Mache den Nenner wurzelfrei.

- | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 161. a) $\frac{1}{\sqrt{6}}$ | c) $\sqrt{\frac{2}{7}}$ | 162. a) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ | c) $\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{13}}$ |
| b) $\frac{4}{\sqrt{10}}$ | d) $\frac{\sqrt{28}}{\sqrt{11}}$ | b) $\frac{6}{\sqrt{14}}$ | d) $\sqrt{\frac{3}{5}}$ |

Verwandle in die Normalform.

- | | | | |
|---------------------------------|--|--------------------------------|--|
| 163. a) $\sqrt{12} + \sqrt{27}$ | c) $\frac{\sqrt{63}}{\sqrt{75}}$ | 164. a) $\sqrt{8} + \sqrt{98}$ | c) $\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{108}}$ |
| b) $\frac{4}{\sqrt{72}}$ | d) $\frac{2\sqrt{12} + \sqrt{54}}{\sqrt{3}}$ | b) $\frac{6}{\sqrt{18}}$ | d) $\sqrt{\frac{1}{3}} + \sqrt{\frac{2}{3}}$ |

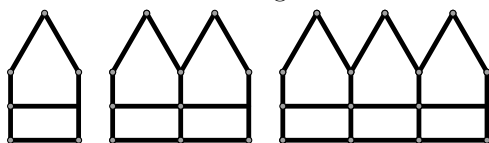
0.3 Terme

Terme aufstellen und auswerten

Stelle jeweils einen passenden Term auf.

165. Ein Billett kostet Fr. 18.50. Pro Online-Bestellung fällt eine einmalige Gebühr von Fr. 2.– an. Stelle einen Term auf für die Kosten einer Bestellung von n Billetten.
166. Ein ZVV-Zonenbillett kostet Fr. 4.40 für zwei Zonen. Jede zusätzliche Zone kostet Fr. 1.20. Stelle einen Term für die Kosten bei z Zonen auf ($z \geq 2$).
167. Eine Fahrt mit einem Car kostet pauschal Fr. 720.– plus eine Gebühr von Fr. 4.– pro Person. Die Kosten werden auf die Teilnehmer gleichmässig verteilt. Stelle einen Term für die Kosten pro Person auf für eine Carfahrt mit n Personen.
168. Ein Handy-Datenpaket kostet Fr. 12.– Grundgebühr pro Monat. Zusätzlich fallen pro Block von 100 MB Datenvolumen jeweils Kosten von Fr. 2.– an. Stelle einen Term für die Monatskosten bei x 100 MB-Blöcken auf.
169. Die Miete für Ski beträgt Fr. 32.– pro Tag. Für die Helm-Miete fallen einmalig Fr. 6.– an. Stelle einen Term auf für die Gesamtmietkosten für eine Gruppe von n Personen und eine Dauer von t Tagen, wenn 4 Personen ihren eigenen Helm dabei haben ($n > 4$).
170. Ein Zugbillett für eine gewisse Strecke kostet regulär p Franken. Mit dem Halbtax zahlt man 50% des Preises. Berechne die Gesamtkosten für eine Reisegruppe bestehend aus n Personen ohne Halbtax und m Personen mit Halbtax (ohne einen Gruppentarif zu berücksichtigen).

171. Die erste Figur besteht aus 6 gleich langen Streichhölzern. Aus wie vielen Streichhölzern besteht die n -te Figur?

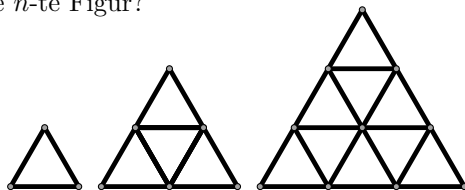


Figur 1

Figur 2

Figur 3

173. Die erste Figur besteht aus 3 Streichhölzern. Aus wie vielen Streichhölzern besteht die n -te Figur?

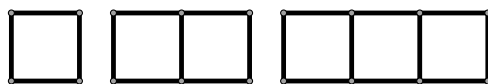


Figur 1

Figur 2

Figur 3

172. Die erste Figur besteht aus 4 Streichhölzern. Aus wie vielen Streichhölzern besteht die n -te Figur?

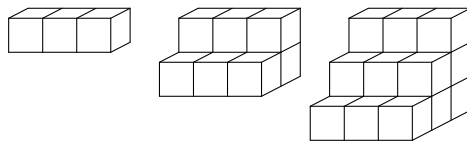


Figur 1

Figur 2

Figur 3

174. Aus wie vielen Würfelchen besteht die n -te Figur?



Figur 1

Figur 2

Figur 3

Gegeben ist der Beginn einer Zahlenfolge. Erstelle einen Term, um direkt das n -te Glied der Zahlenfolge berechnen zu können.

- ! 175. a) $-1, -3, -5, -7, -9, -11, -13, \dots$! 176. a) $1, -2, -5, -8, -11, -14, -17, \dots$
 b) $2, 5, 10, 17, 26, 37, 50, \dots$ b) $-2, 1, 6, 13, 22, 33, 46, \dots$
 c) $6, 12, 20, 30, 42, 56, 72, \dots$ c) $0, 2, 6, 12, 20, 30, 42, \dots$
 d) $2, 16, 54, 128, 250, 432, 686, \dots$ d) $5, 12, 31, 68, 129, 220, 347, \dots$

177. In einem Hofladen werden Äpfel in Kisten à 15 kg verkauft.
a) Drücke die Anzahl Kilogramm m der Äpfel durch die Anzahl Kisten k aus.
b) Drücke die Anzahl Kisten k durch die Anzahl Kilogramm m der Äpfel aus.

178. In einem Reisebus sitzen jeweils 50 Personen.
a) Drücke die Anzahl p der Personen durch die Anzahl b der Busse aus.
b) Drücke die Anzahl b der Busse durch die Anzahl p der Personen aus.
179. Drücke die Länge ℓ eines Rechtecks durch seine Breite b aus, wenn die ...
a) Länge 10 cm grösser als die Breite ist.
b) Breite halb so gross wie die Länge ist.

180. Drücke das Alter ℓ von Lionel durch das Alter j von Jana aus, wenn ...
a) Lionel 4 Jahre jünger als Jana ist.
b) Jana doppelt so alt ist wie Lionel.

Erstelle einen passenden Term.

181. Bilde das halbe Produkt von a mit der Differenz von a und b .

182. Bilde den Quotienten von der Summe von a und 1 mit der Quadratzahl von b .
183. Eine allgemeine natürliche Zahl wird mit ihren beiden Nachfolgern multipliziert.

184. Eine gerade Zahl wird mit ihrem geraden Nachfolger multipliziert.

Berechne den Wert des Terms. Setze dazu, falls möglich, den in der ersten Spalte angegebenen Wert von x in die jeweiligen Terme ein.

185.

x	$4 \cdot x + x^2$	$-0.5x \cdot (x - 1)$	$\frac{2}{x+3}$	$(x-1)(x+1)+1$
1				
2				
5				
8				
-3				
0.5				

186.

x	x^3	$(x+2)(x-1)$	$\frac{x+1}{x+3}$	x^2+2x+1
0				
2				
5				
4				
-3				
0.5				

Termumformungen

Vereinfache die Terme so weit wie möglich.

187. a) $5a - 7b + 10b$

b) $8m + 15n + (-11m) - 21n$

c) $5p + 3q + 4 - 4p + 9q + 1$

d) $7xy + 4x + (-7y) + 5x + (-6xy)$

189. a) $r + (5s - 2r)$

b) $k - (k - 1)$

c) $e - (7f - (3e + f))$

d) $5c + (11d - 3e - (9c + 2d))$

188. a) $(-8k) + 7t - 4k$

b) $9c + 13d - (-4c) + (-11d)$

c) $6f + 5h - 7 - 11f + 3h + 8$

d) $8uv - 9u + 3v - (-6uv) + 5u - 11v$

190. a) $2m + (6n - 3m)$

b) $(-x) - (5 - x)$

c) $8r - (3 - (4r + 2))$

d) $9p - (6p - 4q - (5p - 2q))$

Löse schrittweise die Klammern auf und vereinfache anschliessend so weit wie möglich.

191. a) $6z - ((4 + 3z) - (5z + 2))$

b) $-(2y - (5 - (y - 3))) + (4 - (2 - y))$

c) $4 - [3r - (2 - (r - (5 - 2r)))] - (1 - r)$

d) $3 - (t - [2 - (3t - (4 - t))]) + (1 - (t - 2))$

192. a) $3x - (2 - [x - (4 - 3x)])$

b) $5 - [2p - (3 - (p - (1 - p)))] + (4 - 2p)$

c) $(a - (3 - (2a - 1))) - (4 - (a - 5))$

d) $-(2s - [4 - (3s - (2 - s))]) - (3 - 2s)$

Multipliziere.

193. a) $(-3k) \cdot 11k$

b) $(-4xy) \cdot (-5xy^2)$

c) $(-6u) \cdot 3t^2 \cdot (-2p)$

d) $(-4z)^2 \cdot 3z$

194. a) $(-9h) \cdot 2h$

b) $2fg \cdot 11f^2g^3$

c) $(-7m) \cdot 8n^2p \cdot (-2)$

d) $(-5b)^2 \cdot 5j$

Dividiere.

195. a) $81m^2t : (-27m)$

b) $24ab^3c : 8ab^2$

c) $144k^2u : (-12k^2)$

d) $(-10d^2fg)^2 : 25d^3$

196. a) $56r^3s : (-7r)$

b) $35cf^3g : 5cf^2$

c) $121p^2q : (-11p)^2$

d) $(-16w^2xy^3)^2 : 64w^3y^3$

Löse schrittweise die Klammern auf und vereinfache anschliessend so weit wie möglich.

197. a) $(-2a) \cdot (4ac \cdot (12cd : 3c))$

b) $100x^3y^4z^2 : ((-10ux^3y) : 2ux \cdot (5x \cdot 2y))$

198. a) $5m \cdot ((-3mn) : (20m : (-4m)))$

b) $200r^3s^2t^5 : ((-20r^2st) \cdot 4rs^2 : (5r \cdot 2s))$

Setze $=$ oder $\neq$ in die Box, sodass eine wahre Aussage entsteht.

199. a) $x^2 : x$ x

b) $x - (x - (x - (x + 1)))$ -1

c) $(-3x^3)^2$ $9x^5$

d) $x : (x : 2)$ $\frac{x^2}{2}$

200. a) $x^2 - x$ x

b) $x + (x - (x + (x - 1)))$ 1

c) $(-4x^5) : (-x^2)$ $-4x^3$

d) $x : (2 : x^2)$ $\frac{x^3}{2}$

Multipliziere mithilfe des Distributivgesetzes aus.

201. a) $3(2x - y)$ c) $(a - 1) \cdot (-3a)$ 202. a) $3(5r + 2s)$ c) $(b + 2) \cdot 8b$
 b) $(m + 3) \cdot 7n$ d) $(5 - x) \cdot x^2$ b) $(2k + 1) \cdot (-4r)$ d) $(6 + y) \cdot 2y^2$

Vereinfache so weit wie möglich. Berücksichtige dabei die Rechenhierarchie. Das Resultat soll keine Klammern mehr enthalten.

203. a) $15u : 3u - 11w + 4w \cdot 3 + 2$ 204. a) $33x + 16y : (-4) + 9x : 3 - 2y$
 b) $-2t + 11 - (3 + 4t) \cdot 6$ b) $5p - 18 + (2 - 5p) \cdot 2$
 c) $5a - 14b : 7 + 2(a + b)$ c) $(3k + 1) \cdot 3k - 2k^2 + 4k$
 d) $6r \cdot 5 - 3r : 3 - 4(2r - 1)$ d) $48u : 12 - 4u \cdot (3 + u)$
205. a) $3(4a - 5b) - 2(8a + b)$ 206. a) $9(h + 1) - 6(2h - 1)$
 b) $-a(3 + a) - (4a - (2a^2 + a))$ b) $-2(c + 3d) - (3c - (2d^2 + d))$
 c) $5w(3x - 1) - 3x(5w - 1)$ c) $10m(2m - p) - 2p(4m + p)$
 d) $(8k + 3) \cdot 7p - (-5k) \cdot 11p$ d) $(-4r + 2s) \cdot 5r - (-4s) \cdot 3r$

Ordne jedem Term ① bis ⑥ seinen äquivalenten aus $\mathcal{A}$ bis $\mathcal{F}$ zu.

207.

①	$2(x + 2x) + 3(x - y)$	$\mathcal{A}$	$x + 4y + 1$
②	$(x + y) \cdot 4 - 2(x + 2y) + x$	$\mathcal{B}$	$2x - 2y$
③	$(3x^2 - x^2) : x + 2(x - y) + x$	$\mathcal{C}$	$9x - 3y$
④	$(2x + 3y) - (x - y) + x : x$	$\mathcal{D}$	$4x - y$
⑤	$(4(x - y) + 2(2x + y)) : 2$	$\mathcal{E}$	$5x - 2y$
⑥	$3 \left[(x + y) - \frac{1}{3}x \right] - y$	$\mathcal{F}$	$3x$

208.

①	$2(a + 3a) - 4(a - b)$	$\mathcal{A}$	$4a - b$
②	$(a + b) \cdot 4 - 3(a + 2b) + a$	$\mathcal{B}$	$2a - b$
③	$(6(a - b) + 3(2a + b)) : 3$	$\mathcal{C}$	$3a + 2b$
④	$4 \left[(a + b) - \frac{1}{4}a \right] - 2b$	$\mathcal{D}$	$2a - 2b$
⑤	$2[(a + 2b) - b] + 3a - b$	$\mathcal{E}$	$4a + 4b$
⑥	$(9a - 3(a + b)) : 3$	$\mathcal{F}$	$5a + b$

Setze in die Platzhalter die passenden Operationszeichen, sodass eine wahre Aussage entsteht.

209. a) $15m \square 3m \triangle 11n \bigcirc 2 = 5 + 22n$ 210. a) $20a \square 2 \triangle 4a \bigcirc 6 = 16a$
 b) $(24r \square 16r) \triangle 10 \bigcirc 2r = 2r$ b) $(-18u^2 \square 3u) \triangle 3u \bigcirc 6u = 1$
 c) $36b^2 \square 4b^2 \triangle 2b \bigcirc 6b \diamond 6b = -2b$ c) $(-21t) \square 7t \triangle 3 \bigcirc (s \diamond 1) = 3s$
 d) $(-100p) \square 10p \triangle 2q \bigcirc 2q = -11$ d) $k \square 1 \triangle 10k \bigcirc 2 \diamond 2 = -4k - 1$

Setze die nötige(n) Klammer(n), sodass eine wahre Aussage entsteht.

211. a) $5 - 3m \cdot 3 + 1 - 6 = -12m - 1$
 b) $12d : 2d + 4d : 2 = 1$
 c) $4c - 2c \cdot 5 + 2c \cdot 4 - c = 18c - 2c^2$
 d) $18k - 1 - 4k + 3 = 14k - 21$
 212. a) $10 + 3f \cdot 3 - 2f = 7f + 30$
 b) $9y - 7y \cdot 2 + 5 \cdot y - 2 = -10$
 c) $15r^2 : 3 \cdot r : 5 \cdot r + 1 = r^2 + r$
 d) $8x - 7 \cdot 3x + x : 5 = -4x$

Multipliziere die Klammern aus und vereinfache so weit wie möglich.

213. a) $(8a + b)(3a + 2b)$ 214. a) $(4c + 3d)(5c + 2d)$
 b) $(9m^2 - 1)(3m + 1)$ b) $(6 + r^2)(4 - r)$
 c) $(-6 - f)(-4 + f)$ c) $(-8 - 3g)(-2 - g)$
 d) $(7m^2 + n)(-3m + n^2)$ d) $(5u^2 - 2v)(4u - v^2)$

Vereinfache so weit wie möglich.

215. a) $(a - 1)(a - 2) - (a + 3)(a - 4)$ 216. a) $(u + 3)(-u + 4) + (6 - u)(u + 1)$
 b) $4(5b + 3) - (4b - 1)(4b + 2)$ b) $6(9v + 2) - (3v - 5)(4v + 8)$
 c) $-c(c + 2) - (c + 3)(c + 8)$ c) $w(-3w + 2) - (w + 1)(-w - 2)$
 d) $d^2(3 + 2d) - (d^2 + 1)(d - 1)$ d) $(x^2 + 3)(x - 1) - x^2(4 - x)$

Klammere den grösstmöglichen Faktor aus.

217. a) $15t - 10$ c) $81m^2 - 27m$ 218. a) $20r + 28$ c) $39k^2 + 26k$
 b) $9q + 12$ d) $s^2t - 2st^3$ b) $11q + 22$ d) $u^2v - uv^2$
 219. a) $14a + 21$ 220. a) $12x + 18$
 b) $48b^2c - 16bc$ b) $8a^2b - 20ab$
 c) $9x^2y - 6xy^2 + 3xy$ c) $14m^2n + 21mn^2 - 7mn$
 d) $10r^4 - 15r^3 + 25r^2$ d) $35p^4 + 28p^3 - 56p^2$

Klammere -1 aus.

221. a) $14b - 8k + t$ c) $a + b + c + d$ 222. a) $18a + 12k - 17$ c) $-p - q - r - s$
 b) $25x^2 - 2y^2$ d) $\frac{1}{3}u^2 - \frac{3}{4}w$ b) $33m^2 - 8n^2$ d) $\frac{2}{5}d - \frac{5}{6}f^2$

Fülle die Lücken.

$$233. \quad a) \quad \frac{2}{5} = \frac{\square}{5a} = \frac{8a^2}{\triangle} = \frac{\diamond}{60a^4} = \frac{6a}{\bigcirc}$$

$$b) \quad \frac{8}{3b} = \frac{32b}{\square} = \frac{\triangle}{72b^3} = \frac{\diamond}{-36b^2}$$

$$c) \quad \frac{\square}{12c^2} = \frac{-3c^3}{2c} = \frac{30c^6}{\triangle} = \frac{\diamond}{14c^5}$$

$$d) \quad \frac{-15d}{\square} = \frac{\triangle}{6d^3} = \frac{6d^3}{\diamond} = \frac{-36}{-24d}$$

$$234. \quad a) \quad \frac{3}{7} = \frac{3a}{\square} = \frac{\triangle}{14a} = \frac{18a^2}{\diamond} = \frac{\bigcirc}{21a}$$

$$b) \quad \frac{\square}{16} = \frac{5b^2}{4b} = \frac{30b^4}{\triangle} = \frac{\diamond}{-28b}$$

$$c) \quad \frac{-6c^2}{\square} = \frac{\triangle}{70c^2} = \frac{-24c^4}{-80c^6} = \frac{\diamond}{10c^2}$$

$$d) \quad \frac{-36d}{\square} = \frac{\triangle}{-21d^6} = \frac{-22d^3}{\diamond} = \frac{-4d^2}{6d}$$

Kürze den Bruchterm so weit wie möglich.

$$235. \quad a) \quad \frac{6}{20a}$$

$$c) \quad \frac{36cd^2e}{28c^2de^2}$$

$$236. \quad a) \quad \frac{15b}{9}$$

$$c) \quad \frac{-72x^2y^3z}{54xy^2z^3}$$

$$b) \quad \frac{12ab}{18a^2b}$$

$$d) \quad \frac{-20(uv)^2}{-35u^3v}$$

$$b) \quad \frac{24pq^2}{18pqr}$$

$$d) \quad \frac{105(ab)^3}{(35a)^2b}$$

Vereinfache so weit wie möglich.

$$237. \quad a) \quad \frac{3a}{8} + \frac{2b}{6}$$

$$c) \quad \frac{2}{3} - \frac{5p}{6q}$$

$$238. \quad a) \quad \frac{5z}{4} + \frac{9w}{10}$$

$$c) \quad \frac{2}{7a} + \frac{4}{21b}$$

$$b) \quad \frac{3}{7} + \frac{2}{5a}$$

$$d) \quad \frac{5s}{12t} + \frac{3t}{10s}$$

$$b) \quad \frac{5}{12} - \frac{13}{18c}$$

$$d) \quad \frac{13y}{15x} - \frac{3y}{20}$$

$$239. \quad a) \quad \frac{2}{5a} \cdot \frac{3}{4}$$

$$c) \quad \frac{5y}{6x} \cdot \frac{9x^2}{8y}$$

$$240. \quad a) \quad \frac{3x}{4y} \cdot \frac{10}{9x}$$

$$c) \quad \frac{32pq}{75} : \frac{12p^2}{125q}$$

$$b) \quad \frac{6b}{7} : \frac{10}{21b^2}$$

$$d) \quad \frac{45xy}{16z} : \frac{25x^2}{24yz}$$

$$b) \quad \frac{4c}{15} : \frac{6c}{25d}$$

$$d) \quad \frac{6xy}{13} \cdot \frac{26z}{9x^2y^3}$$

$$241. \quad a) \quad \frac{11}{12x} + \frac{15}{28x^2} - \frac{3}{7x} - \frac{3}{4x^2}$$

$$242. \quad a) \quad \frac{2}{3a} - \frac{1}{a^2} + \frac{6}{a} - \frac{4}{5a^2}$$

$$b) \quad \frac{4}{5b} + \frac{1}{15} - \frac{7a}{9} \cdot \frac{27}{35ab}$$

$$b) \quad \frac{9c}{4d} - \frac{d}{6} \cdot \frac{9c}{2d^2} + \frac{5}{d}$$

$$c) \quad \frac{2x}{15} \cdot \frac{9}{x^2} + \frac{5x^2}{7} : \frac{3x}{28}$$

$$c) \quad \frac{12}{13y} : \frac{8x}{39y^2} - \frac{5y}{18x} \cdot \frac{3x^2}{y}$$

$$d) \quad \frac{5e}{8d} - \frac{6}{11e} : \frac{14d}{33e^2} \cdot \frac{7e}{4d^2}$$

$$d) \quad \frac{18b}{25c} \cdot \frac{40bc^2}{7} : \frac{9b}{10c} + \frac{1}{14b}$$

Ist die Termumformung korrekt? Korrigiere andernfalls das Resultat.

$$243. \quad a) \quad \left(\frac{3}{x}\right)^2 = \frac{6}{x^2}$$

$$244. \quad a) \quad -\left(-\frac{-x}{-y}\right) = \frac{x}{y}$$

$$b) \quad \frac{3x}{2y} + \frac{3x}{2y} = \frac{3x}{y}$$

$$b) \quad \frac{a}{b} + \frac{a}{2b} = \frac{2a}{3b}$$

$$c) \quad \frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{c^2}{ab}$$

$$c) \quad \frac{1}{x} : \frac{1}{x} = x$$

$$d) \quad \frac{1}{a} + \frac{2}{b} + \frac{3}{c} = \frac{bc + 2ac + 3ab}{abc}$$

$$d) \quad \frac{1}{a} : \left(\frac{1}{b} : \frac{1}{c}\right) = \frac{1}{abc}$$

0.4 Polynome

Addiere die untereinander stehenden Polynome.

$$245. \quad \begin{array}{r} a) \quad 5x^2 - 8x + 3xy + 4y^2 \\ \quad 6x^2 + 3x - 7xy \end{array}$$

$$b) \quad \begin{array}{r} -a^2b^2 - 6a^2b + 3ab + 9a \\ \quad 4a^2b - 5ab + 7b \end{array}$$

$$246. \quad \begin{array}{r} a) \quad -4x^3 + 5x^2 + 2x - 9 \\ \quad 5x^3 - 2x^2 - 7x \end{array}$$

$$b) \quad \begin{array}{r} r^3s^2 + 2r^2s - 4rs - 5r \\ \quad -6r^2s - 5rs + 11r \end{array}$$

Subtrahiere das untere Polynom vom oberen.

247. Verwende die Polynome aus oben stehender Aufgabe.

248. Verwende die Polynome aus oben stehender Aufgabe.

Vereinfache so weit wie möglich.

$$249. \quad a) \quad 6a^2 + 4a - 6 - (4a^2 - 2a + 3)$$

$$b) \quad 5s^3 + 7s^2 - 11s - [3s^3 + (4s^2 - (8s^3 + 2s))]$$

$$251. \quad a) \quad 9m^2 + 6n^2 - 4m - (4m^2 - (3n^2 + 2m - m^2))$$

$$b) \quad (-4y^3) + 3y^2 - ((-2y^3) - ((-5y^3) - 4y^2))$$

$$250. \quad a) \quad 15x^2 - [14x^2 + 11x - (4x^2 + 3x + 9)]$$

$$b) \quad xy^2 - (x + 2y) + (6xy - 4xy^2)$$

$$252. \quad a) \quad 3q^2 + 3pq - 3 - (5p^2 - (4pq + 6q^2 - 2) - p^2)$$

$$b) \quad (-9z^4) - ((-6z^3) - ((-11z^4) - z^3 + 2z^2))$$

Multipliziere die Monome.

$$253. \quad a) \quad 3m^2n \cdot (-4m^3n^4)$$

$$b) \quad \frac{-15}{8}k^3q^2r \cdot \frac{16}{3}q^3r^2$$

$$254. \quad a) \quad 25m^3n \cdot \frac{1}{5}mn$$

$$b) \quad -3rs \cdot (-5r^2s^6)$$

Potenziiere die Monome.

$$255. \quad a) \quad (2m^4)^2 \quad b) \quad \left(-\frac{1}{3}r^2s\right)^3$$

$$256. \quad a) \quad (-a^2b^3)^6 \quad b) \quad (0.4pq)^3$$

Schreibe ohne Klammern so einfach wie möglich.

$$257. \quad a) \quad -2x(3xy + 4)$$

$$b) \quad (b + 3)5b - 3b(b - 5)$$

$$c) \quad (10x)^2(3x - 4)$$

$$d) \quad y^2(y^2 + x^2) - (y^4 - x^2y^2 - x^4)$$

$$258. \quad a) \quad 8k^2(-3k + 1)$$

$$b) \quad 4(m + n) - 7(2m - 4n)$$

$$c) \quad -(pq^2 + 2pr)qr$$

$$d) \quad (-4x)^2(3x - 2) - (5x^3 + 4x^2 - 3x + 1)$$

$$259. \quad a) \quad (2x + y)(3x - 2y)$$

$$b) \quad (3a + 1)(-4a - 2)$$

$$c) \quad (r^2 + s)(2r^2 + s)$$

$$d) \quad (-4m + 3n)(-5m - 4n)$$

$$260. \quad a) \quad (2a + b)(3a - b)$$

$$b) \quad (-9m^2 - 2n^2)(4m + 2n)$$

$$c) \quad (p - 7q)(-p + 2q)$$

$$d) \quad (12r^2 + 5r)(-3r + 2)$$

$$261. \quad a) \quad (4a - 2b)(5a + 2b + 3)$$

$$b) \quad 4m(2 + m)(3m - 4)$$

$$c) \quad (-2x + 3y + z)(9x - 2y - z)$$

$$d) \quad (a^3 + a^2 + a)(2a + 1)$$

$$262. \quad a) \quad (8u - 3v)(4u + 2v - 5)$$

$$b) \quad (x^2 + 2x + 1)(x - 3)$$

$$c) \quad (3r - s - t)(2r + 3s + 4t)$$

$$d) \quad 2h^2(h + 4)(-3h + 1)$$

Dividiere.

$$263. \quad a) \quad (-8b^3 + 4b^2) : (-4)$$

$$b) \quad (15a^4 - 10a^2) : (5a)$$

$$c) \quad (-12z^4 + 18z^3) : (6z^2)$$

$$d) \quad (14x^3y^2 + 7x^2y) : (-7x^2y)$$

$$264. \quad a) \quad (5x^4 - 15x^2 + 25) : (-5)$$

$$b) \quad (15a^4 - 10a^2) : (5a^2)$$

$$c) \quad (9b^3 - 3b^2 + 6b) : (3b)$$

$$d) \quad (8m^3n + 12mn^2) : (-4mn)$$

Binomische Formeln

Wende die binomischen Formeln an. Schreibe das Resultat ohne Klammern so einfach wie möglich.

265. a) $(2+x)^2$ c) $(4+k)(4-k)$ 266. a) $(5-p)(5+p)$ c) $(6-f)^2$
 b) $(1-m)^2$ d) $(-a-b)^2$ b) $(3+b)^2$ d) $(c-d)(-d+c)$
267. a) $(5a+2b)^2$ c) $(4x-y)^2$ 268. a) $(3k+4m)^2$ c) $(5a-7b)^2$
 b) $(3m^2+1)^2$ d) $(8b^2-3)^2$ b) $(2r+s^2)^2$ d) $(6c^2-d)^2$
269. a) $(4a+3)(4a-3)$ 270. a) $(9m+10)(9m-10)$
 b) $(5y-6z)(5y+6z)$ b) $(8d-3b)(8d+3b)$
 c) $(3h+2)(-3h+2)$ c) $(11p+4q^2)(-11p-4q^2)$
 d) $(1+a)(-1-a)$ d) $(5a+4b)(-5a+4b)$
271. a) $(\frac{1}{3} - \frac{a}{2})^2$ 272. a) $(\frac{x}{2} + \frac{1}{5})^2$
 b) $(0.2b+0.5c)(0.2b-0.5c)$ b) $(0.1u-0.05v)^2$
 c) $(d^2+d)^2$ c) $(p^2-p)(p^2+p)$
 d) $(\frac{4m}{5} + \frac{2n}{3})^2$ d) $(\frac{3}{5}r-4)(\frac{3}{5}r+4)$
273. a) $(3a-b)^2 - (3a+b)^2$ 274. a) $(4r+s)^2 - (4r-s)^2$
 b) $(4x+5y)^2 + (-4x+5y)^2$ b) $3(3m-6p)(m+2p)$
 c) $(1-k)(1+k) - (k-1)(k+1)$ c) $-(w+3)^2 + 2(w-3)^2$
 d) $-4(5-k)(20+4k)$ d) $(r-9)(r+9) - (9-r)(r+9)$

Die folgenden Umformungen enthalten teilweise Fehler. Korrigiere, falls nötig, die rechte Seite der Gleichung, so dass eine wahre Aussage entsteht. Schreibe andernfalls dazu, dass die Umformung korrekt ist.

275. a) $(8w+2v)^2 = 2(4w+v)^2$ 276. a) $(p^3-p)^2 = p^5 - 2p^4 + p^2$
 b) $(-c-d)^2 = c^2 + 2cd + d^2$ b) $(5x-25)^2 = 25(5-x)^2$
 c) $(6-x^2)(6+x^2) = 36 - x^2$ c) $(0.5y-z)^2 = 2.5y^2 - yz + z^2$
 d) $(9a+3b)(3a-b) = 27a^2 - b^2$ d) $(6k-3r)(r-2k) = -3(4k^2 - 4kr - r^2)$

Kreuze an, ob die Aussage wahr oder falsch ist. Begründe.

- | | | | |
|------|--|--------------------------|--------------------------|
| | | wahr | falsch |
| 277. | a) $(4+x)^2 = 16+x^2$ | ☐ | ☐ |
| | b) $(-2-a)^2 = (2+a)^2$ | ☐ | ☐ |
| | c) $(4-x^2)^2 = (2-x)^2(2+x)^2$ | ☐ | ☐ |
| | d) $(5a-b)^2 = (b-5a)^2$ | ☐ | ☐ |
| | | wahr | falsch |
| 278. | a) $(-3+a)(-3-a) = 9+a^2$ | ☐ | ☐ |
| | b) $(4-5x)(4+5x) = -(5x-4)(5x+4)$ | ☐ | ☐ |
| | c) $(a-b)(a+b)(c-d)(c+d) = a^2 - b^2(c^2 - d^2)$ | ☐ | ☐ |
| | d) $(-8+7m)(7m-8) = 49m^2 - 56m + 64$ | ☐ | ☐ |

Schreibe in die Boxen Terme und ersetze die Symbole durch Operationszeichen, so dass korrekte Gleichungen entstehen. Setze nur positive Koeffizienten ein. In gleichartige Boxen gehören gleiche Terme.

279. a) $(\boxed{} - y)^2 = \boxed{} - 6xy \bigcirc \boxed{}$
 b) $(\boxed{} \bigcirc \boxed{})^2 = 16m^2 + 8mn^2 \triangle \boxed{}$
 c) $(\boxed{} + 8c) = 4(b^2 + 8bc \bigcirc \boxed{})$
 d) $(10r + \boxed{})(\boxed{} - \boxed{}) = \boxed{} \bigcirc 16s^4$
280. a) $(-6a - \boxed{})^2 = \boxed{} + \boxed{} \bigcirc 25$
 b) $(\boxed{} \bigcirc \boxed{})^2 = 49x^2 - \boxed{} + 64y^2$
 c) $(\boxed{} - \boxed{})^2 = 25(a^2 \bigcirc \boxed{} \triangle 4b^2)$
 d) $(8m + \boxed{})^2 = \boxed{} + 64m \bigcirc \boxed{}$

Verwandle, wo möglich, mithilfe der binomischen Formeln in ein Produkt oder in eine Potenz.

281. a) $16a^2 - 9b^2$
 b) $25 - 30a + 36a^2$
 c) $\frac{1}{9}n^2 - 4p^2$
 d) $0.64r^2 + 6.4rs + 16s^2$
282. a) $36p^2 + 49q^2$
 b) $81 - 216m^2 + 144m^4$
 c) $x^2y^2 - x^2$
 d) $\frac{b^2}{64} + \frac{bc}{32} + \frac{c^2}{16}$

Beweise die folgenden Aussagen.

283. $a^2 + b^2 = \frac{(a+b)^2 + (a-b)^2}{2}$

284. $(a+b)^2 - 4ab = (a-b)^2$

285. $(a^2 + b^2)(c^2 + d^2) = (ac - bd)^2 + (ad + bc)^2$

286. $(a+b)^2 + (b+c)^2 + (c+a)^2 = 2(a^2 + b^2 + c^2 + ab + ac + bc)$

287. Zum Produkt zweier natürlicher Zahlen, die sich um 2 unterscheiden, wird 1 addiert. Zeige, dass diese Summe immer eine Quadratzahl ist.

288. Zum Quadrat einer Zahl wird das Quadrat ihres Nachfolgers addiert. Von dieser Summe subtrahiert man das doppelte Produkt der Zahl und ihres Nachfolgers. Zeige, dass das Ergebnis dabei immer 1 ist.

! 289. Betrachte für allgemeine natürliche Zahlen a und b den Term $T = a^2 + b^2 + 6a + 6b + 2ab + 9$.

- a) Mache einige Beispiele.
 b) Stelle eine Vermutung auf und beweise sie.

! 290. Betrachte für allgemeine natürliche Zahlen a und b den Term $T = a^2 + b^2 - 4a - 4b + 4 + 2ab$.

- a) Mache einige Beispiele.
 b) Stelle eine Vermutung auf und beweise sie.

Schreibe ohne Klammern so einfach wie möglich. Durch geschicktes Rechnen lässt sich der Rechenaufwand reduzieren.

291. a) $(a+b)(a+2b)(a-b)$

b) $(4+x)(x+4)(2x-8)$

c) $(c+d)(m+n)(c-d)(n-m)$

d) $(5+2d)^2(5-2d)^2$

292. a) $(r-2s)(1+s)(r-2s)$

b) $(1+4c)(2-3d)(1-4c)(2+3d)$

c) $(p-2q)(2p+4q)$

d) $(2y+z)^2(2y-z)^2$

In der ersten Teilaufgabe entwickelst du durch Ausmultiplizieren und Vereinfachen eine trinomische Formel. Wende diese Formel anschliessend an, um auch die anderen Terme ohne Klammern und möglichst einfach anzugeben.

293. a) $(a+b+c)^2$

b) $(3m+2p+1)^2$

c) $((-2x)+y+(-z))^2$

d) $(x^2+5x-2)^2$

294. a) $(a-b-c)^2$

b) $(6s-2r-t)^2$

c) $(3a-(-2b)-3c)^2$

d) $(y^2-(-y)-4)^2$

Schreibe ohne Klammern so einfach wie möglich.

295. a) $-3(x-2)^2+2(2-x)(2+x)$

b) $2(4-x+y)^2-(4+x-y)^2$

c) $(-1-a)(-1+a)(-1-a)$

d) $(m^2+2n)^2(m^2-2n)^2$

296. a) $6(a-3)^2-2(a-3)(a+3)$

b) $-(5+r-s)^2+(-5+r+s)^2$

c) $(2-b)(-2-b)(2+b)$

d) $(n^2-2p)^2(n^2+2p)^2$

Vereinfache mithilfe der binomischen Formeln die folgenden Wurzelterme so weit wie möglich.

297. a) $(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)$

b) $(\sqrt{3}+2)^2$

c) $(\sqrt{5}-\sqrt{2})^2$

d) $(2\sqrt{2}+3\sqrt{3})^2$

298. a) $(\sqrt{6}+1)(\sqrt{6}-1)$

b) $(3-\sqrt{7})^2$

c) $(\sqrt{5}+\sqrt{6})^2$

d) $(\sqrt{8}-2\sqrt{2})^2$

299. a) $(2\sqrt{3}+3\sqrt{2})^2-(2\sqrt{3}-3\sqrt{2})^2$

b) $(\sqrt{8}-\sqrt{3})^2+2\sqrt{8}\cdot\sqrt{3}$

c) $(7\sqrt{2}+2\sqrt{14})^2-(7\sqrt{2}-2\sqrt{14})^2$

d) $(\sqrt{8}+5\sqrt{2})^2-(\sqrt{8}-5\sqrt{2})^2$

300. a) $(3\sqrt{2}+5\sqrt{3})^2-(3\sqrt{2}-5\sqrt{3})^2$

b) $(5\sqrt{2}-2\sqrt{10})^2+2\cdot(5\sqrt{2})\cdot(2\sqrt{10})$

c) $(2\sqrt{3}-\sqrt{12})^2+2\cdot(2\sqrt{3})\cdot\sqrt{12}$

d) $(3\sqrt{6}-4\sqrt{3})^2+2\cdot(3\sqrt{6})\cdot(4\sqrt{3})$

Verwandle die Wurzelterme mithilfe der binomischen Formeln in die Normalform.

301. a) $\frac{1}{\sqrt{2}-1}$

c) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}+\sqrt{2}}$

302. a) $\frac{4}{\sqrt{3}+2}$

c) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{8}-\sqrt{3}}$

b) $\frac{3}{\sqrt{3}+2}$

d) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}-\sqrt{5}}$

b) $\frac{2}{\sqrt{5}-2}$

d) $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}+\sqrt{3}}$

0.5 Gleichungen

Lineare Gleichungen

Entscheide bei jeder Gleichung, ob sie äquivalent zur Gleichung $x + 5 = 7$ ist.

303. a) $x - 2 = 0$

b) $-x + 5 = -7$

c) $2x + 10 = 14$

d) $\frac{1}{2}x = 1$

304. a) $-2 = -x$

b) $0.5x + 5 = 3.5$

c) $-x - 5 = -7$

d) $8x = 16$

Prüfe, ob die gegebene Zahl eine Lösung der Gleichung ist.

305. a) 4, $3x - 5 = 7$

b) -5, $5(x + 8) = 2x + 25$

c) $\frac{1}{4}$, $10x - 7(x + 2) = -13$

d) 0, $9x + 8(3x - 7) - (4 + 5x) = -60$

306. a) 3, $10 - 4x = -2$

b) -9, $-4(x - 2) = -2x + 25$

c) $\frac{2}{3}$, $4x - 5(2x - 1) = 1$

d) -1, $-x - (x + 1) + 1 = 2$

Löse die Gleichung nach x auf.

307. a) $3(x - 4) + 2 = x - 10$

b) $5x - 2(2x - 3) = -7$

c) $7 - 3(x + 2) = 2x + 13$

d) $4x - 7 + 2(x - 3) = 6x - 1$

308. a) $2(x + 5) - 3x = -4$

b) $10 - 2(3x - 4) = x - 5$

c) $7x - 4 + 2(x - 1) = 9x + 3$

d) $4(x - 3) - x + 5 = 2x - 28$

309. a) $2(x - 4) + 3 = x - 13$

b) $5x - 3 + 2(x - 1) = 7x - 5$

c) $7x - 3 - 4(x - 2) = -20$

d) $2(2x - 1) - (x + 8) = -9$

310. a) $3(x + 4) - 2x = -11$

b) $8 - (3x - 5) = 2x - 9$

c) $6x - 2(x + 7) + 3 = -11$

d) $6x - 3[x - (x - 1)] - 6 = 6x - 9$

311. a) $3[2(x - 4) + 5] - (x - 7) = 2[3x - (x - 2)] + 1$

b) $8x - 3\{2[x - (x - 4)] + 1\} + [5 - (x - 2)] = 6x + 7 - 3[x - (x - 4)]$

c) $2\{3[x - (x - 5)] + 4\} - x = 9 - (x - 2)$

d) $2[5x - 3(x - 2)] - 7 = x + 9$

312. a) $9x - 2[4x - (x - 3)] + 1 = 5(2x - 1) - 6$

b) $6x - \{4[x - (2x - 3)] - 5\} = 2 + 3(x - 1)$

c) $10 - 2[3x - 4(x - 2)] = 5(x - 6) + 8$

d) $4[3x - (2x - 5)] - 2\{x - [x - (x - 2)]\} + 7 = 12x - 8 - 2[x - (x - 2)]$

Nichtlineare Gleichungen

Bestimme die Lösungen der Gleichung ohne Ausmultiplizieren.

313. a) $(3 - x)(x + 2) = 0$

b) $(4.5 + 2x)(x + 10) = 0$

c) $2x(7 - x)(x + 1) = 0$

d) $-x^2(3x + 5)(x - 4) = 0$

314. a) $(6 + x)(x - 3) = 0$

b) $(6.5 - 2x)(-x + 5) = 0$

c) $3x(-x + 1)(x + 2) = 0$

d) $5x^2(3x + 1)(x - 8) = 0$

Lineare Gleichungen mit Brüchen

Sind die nebeneinander stehenden Gleichungen äquivalent? Begründe.

315. a) $-1 + \frac{3}{7}x = 4 \quad \stackrel{?}{\Leftrightarrow} \quad -1 + \frac{3}{7x} = 4$

b) $12 - \frac{x+3}{6} = 2 \quad \stackrel{?}{\Leftrightarrow} \quad \frac{72-x+3}{6} = \frac{12}{6}$

c) $\frac{8}{9} - \frac{4x}{3} = 0 \quad \stackrel{?}{\Leftrightarrow} \quad 8 - 12x = 0$

d) $\frac{3}{5} \left(\frac{x}{5} + 2 \right) = 4 \quad \stackrel{?}{\Leftrightarrow} \quad 3(x+10) = 20$

316. a) $\frac{4}{9}x + 3 = 0 \quad \stackrel{?}{\Leftrightarrow} \quad \frac{4x}{9} + 3 = 0$

b) $2 + \frac{x-2}{3} = 4 \quad \stackrel{?}{\Leftrightarrow} \quad \frac{2+x-2}{3} = 12$

c) $\frac{1}{3}x = 8 \quad \stackrel{?}{\Leftrightarrow} \quad -\frac{1}{3}x - 8 = 0$

d) $\frac{15}{4}x + 10 = 1 \quad \stackrel{?}{\Leftrightarrow} \quad 15x + 10 = 4$

Löse die Bruchgleichung nach x auf.

317. a) $\frac{5}{4}x - \frac{3}{2} = -\frac{7}{8}$

b) $\frac{2x}{3} - \frac{1}{4} = -\frac{5}{6}$

c) $\frac{5}{6}x = \frac{7}{3}x - \frac{1}{2}$

d) $\frac{1}{6}x - \frac{1}{4} = -\frac{5x}{12} + \frac{1}{3}$

318. a) $\frac{3x}{4} + \frac{5}{6} = \frac{7}{3}$

b) $\frac{7}{8}x + \frac{5}{6} + \frac{1}{3} = 0$

c) $\frac{x}{9} = \frac{-1}{2}x - \frac{5}{6}$

d) $-\frac{2}{5} - \frac{4x}{7} = -\frac{11}{10} - \frac{9x}{14}$

319. a) $\frac{5x+2}{8} = \frac{1}{3}$

b) $\frac{7x-5}{9} - \frac{2+x}{3} = 0$

c) $\frac{3x+1}{9} = \frac{x}{6} - \frac{3x-1}{4}$

d) $\frac{x-1}{6} + \frac{2x-5}{12} = \frac{3x+2}{8}$

320. a) $\frac{4x+3}{8} = \frac{1}{5}$

b) $\frac{3x+4}{5} - \frac{1-2x}{2} = 0$

c) $\frac{3x-2}{8} = \frac{x}{3} - \frac{2x+1}{6}$

d) $\frac{5x+4}{12} + \frac{x-3}{6} = \frac{3x-2}{8}$

! 321. a) $\frac{3(2x-5)}{4} + \frac{7}{6} = \frac{5}{3} \left(1 + \frac{x}{2} \right)$

b) $2 \cdot \frac{x+4}{3} - \frac{2}{5} \cdot (x-1) = \frac{1}{3} \cdot \left(4x + \frac{2}{5} \right)$

c) $\frac{1}{3} \cdot \frac{4x-1}{2} - \frac{2}{5} \cdot \frac{10x+3}{3} = 0$

d) $\frac{2}{3} \left(-\frac{3x}{8} + \frac{5}{12} \right) = \frac{3}{4} \cdot \left(\frac{1}{6} - x \right)$

! 322. a) $\frac{2(5x+7)}{15} - \frac{1}{4} \cdot \frac{8x-1}{2} = 1$

b) $3 \cdot \frac{x-2}{4} - \frac{5}{6}(x+1) = \frac{1}{2} \left(3x - \frac{1}{3} \right)$

c) $\frac{5}{6} \cdot \left(-\frac{2x}{3} + \frac{7}{10} \right) = \frac{2}{3} \left(\frac{1}{5} - x \right)$

d) $\frac{1}{2} \cdot \frac{6x-5}{3} - \frac{3}{8} \cdot \frac{12x+1}{4} = 0$

Ordne der Bruchgleichung ① bis ④ die zu ihr äquivalente Gleichung $\mathcal{A}$ bis $\mathcal{D}$ zu.

323. ① $\frac{2}{3} \left(\frac{x}{5} + 1 \right) = \frac{3}{5} \left(\frac{2x}{3} - 1 \right)$

② $-\frac{1}{5} \left(\frac{x}{3} - 2 \right) = \frac{5}{3} (2x + 1)$

③ $\frac{1}{3} \left(\frac{3x}{5} - 1 \right) = \frac{4}{5} \left(\frac{x}{3} + 2 \right)$

④ $-\frac{2}{3} \left(-\frac{x}{5} + 3 \right) = \frac{1}{5} \left(-\frac{2x}{3} + \frac{1}{3} \right)$

$\mathcal{A} \quad -x = 29$

$\mathcal{B} \quad 4x = 31$

$\mathcal{C} \quad 51x = -19$

$\mathcal{D} \quad 4x = 19$

324. ① $\frac{2}{7} \left(\frac{7}{2}x - 1 \right) = \frac{7}{2} \left(\frac{1}{7}x + 1 \right)$

② $\frac{7}{2} \left(-\frac{3}{7}x - 1 \right) = -\frac{2}{7} (x + 2)$

③ $-\frac{4}{7} (3x - 2) = \frac{5}{2} (-x + 3)$

④ $\frac{3}{2} \left(-\frac{4x}{7} + 1 \right) = \frac{5}{7} \left(\frac{7x}{2} - \frac{3}{2} \right)$

$\mathcal{A} \quad 17x = -41$

$\mathcal{B} \quad 47x = 36$

$\mathcal{C} \quad 7x = 53$

$\mathcal{D} \quad 11x = 89$

Lineare Gleichungen mit binomischen Formeln

Löse die Gleichungen. Binomische Formeln können teilweise hilfreich sein.

325. a) $(x+3)^2 = (x+1)(x+2) + 10$ 326. a) $(x-5)^2 = 5 + (x-2)(x-7)$
 b) $(x-2)^2 - (x-4)(x+1) = 10$ b) $(x+3)(x+4) - (x+6)(x-6) = 41$
 c) $(x+2)(x-3) - (x+5)(x-5) = 15$ c) $(x+2)^2 - (x-3)(x+5) = 19$
 d) $28 - (x-1)(x+6) = -(x+4)^2$ d) $(x+4)(x-3) - (x-1)^2 = -4$
327. a) $(x+1)^2 + 5 = (x+2)(x+3) - 4x$ 328. a) $(x+5)(x-5) + 10x = (x+1)^2 + 2x + 4$
 b) $(x-3)^2 - 10 = -(2-x)(5+x) + 2(x-1)$ b) $(3-x)^2 - (x-7)(x+2) = 5 - 2x$
 c) $(4x+5)(x-1) + 12 = (2x+1)^2$ c) $(2x-3)^2 - 3x^2 = (x+10)(x-10) - 11x$
 d) $5 + (x-4)^2 + (1-x)(x+6) + 3(x+1) = 0$ d) $2(x+1)^2 = (2x-1)(x+3) + 5x + 17$
329. a) $(x + \frac{5}{2})(x - \frac{5}{2}) = x^2 - 5x$ 330. a) $\frac{1}{2}(x+2)^2 - \frac{1}{2}x^2 = 5$
 b) $\frac{1}{4}(x-4)^2 - \frac{1}{4}x^2 = -5$ b) $(x + \frac{1}{2})(x - \frac{1}{2}) = x^2 - \frac{1}{2}x$
 c) $(x + \frac{1}{2})^2 = (x - \frac{1}{2})^2 + 2$ c) $(x - \frac{1}{3})^2 = x^2 + \frac{1}{9}$
 d) $(x - \frac{3}{2})^2 = x^2 + \frac{13}{9}$ d) $(x + \frac{1}{2})^2 - x^2 = \frac{5}{4}$

Löse die Gleichung. Entscheide dabei, ob ausmultipliziert werden muss.

331. a) $(4-x)^2 = (3-x)^2 + 10x + 1$ 332. a) $(x+5)^2 = (6-x)^2 + 6x + 5$
 b) $(x+6)(x-2) - x^2 = 0$ b) $(x+2)^2(x-5.5) = 0$
 c) $x(x+5)^2 = 0$ c) $(x+9)^2 = (x+7)^2$
 d) $(2+x)(2-x) - (4+x)(4-x) = 0$ d) $4(x+3)(x-3) - (2x+1)(2x-1) = 0$

Lineare Ungleichungen

Ordne jeder Ungleichung ① bis ④ ihr Lösungsintervall $\mathcal{A}$ bis $\mathcal{D}$ zu.

- | | | | | | | | |
|--------|---------------------------|---------------|---------------------------|--------|-------------------------------------|---------------|---------------------------|
| 333. ① | $3x + 5 < 8$ | $\mathcal{A}$ | $] -\infty, 4[$ | 334. ① | $3x - 5 < 16$ | $\mathcal{A}$ | $] -\infty, 16]$ |
| ② | $\frac{2}{3}x + 4 \geq 7$ | $\mathcal{B}$ | $[4.5, \infty[$ | ② | $\frac{3}{4}x - 2 \geq \frac{1}{2}$ | $\mathcal{B}$ | $] -\infty, 2[$ |
| ③ | $5 - \frac{3x}{2} > -1$ | $\mathcal{C}$ | $] -\infty, 1[$ | ③ | $\frac{5x}{6} + \frac{1}{3} < 2$ | $\mathcal{C}$ | $] -\infty, 7[$ |
| ④ | $2(x-3) > 5-x$ | $\mathcal{D}$ | $] \frac{11}{3}, \infty[$ | ④ | $3(x-4) - 2x \leq 4$ | $\mathcal{D}$ | $[\frac{10}{3}, \infty[$ |

Gib die Lösungsmenge der Ungleichung in Intervallschreibweise an.

335. a) $2x + 0.6 < 3(x - 1.2)$ 336. a) $-1.5x + 2 > 2(x - 1.4)$
 b) $(4x-1)(x+3) \geq (2x+1)^2$ b) $(8x-3)(2x+5) \leq (4x-5)^2$
 c) $(\frac{3}{4}x+1) \cdot \frac{2}{3} > -\frac{16}{3}x + \frac{11}{4}$ c) $(\frac{2}{5}x-3) \cdot \frac{4}{3} < \frac{5}{6}x - \frac{9}{5}$
 d) $(x+6)^2 \leq (x+3)(x-3)$ d) $(x-2)^2 \geq -(4-x)(4+x)$

Nichtlineare Ungleichungen

Löse die Ungleichung ohne Ausmultiplizieren.

- ! 337. a) $(x+3)^2 < 0$ c) $(x+1)^3 \leq 0$! 338. a) $(6-x)^2 \leq 0$ c) $(5+x)^3 \geq 0$
 b) $(x-4)^2 \geq 0$ d) $(2-x)^3 > 0$ b) $(2x)^2 < 0$ d) $(4-x)^3 < 0$

Lineare Gleichungen mit Parametern

Welche rationale Zahl muss in die Box eingefügt werden, damit die Zahl 4 die Lösung x der Gleichung wird? Notiere alle möglichen Lösungen für die Zahl in der Box.

339. a) $4x + \boxed{} = 3(x + 4) - 6$

b) $5x - \boxed{} = 2(x - 3) + 5$

c) $(x + 7)(x - 1) = (x + \boxed{})^2 - 3$

d) $(2x + 1)(x + \boxed{}) = (x - \boxed{}) \cdot 3x$

340. a) $6x + \boxed{} = 5(2x + 1) + 3$

b) $9x - \boxed{} = 5(x + 3) - 8$

c) $(x + 2)(x - 4) = (x + \boxed{})^2 - 25$

d) $(3x - 1)(x + \boxed{}) = 2.5x(x - \boxed{})$

Löse die Gleichung nach jeder Variablen auf.

341. a) $5a + 3k = 18 - (2 - a)$

b) $7x - 4y = 20 - (3 - x)$

c) $5p - (q - 3) = 2(p + q) - 4$

d) $6m + 3(2 - n) = 4m - n + 5$

342. a) $2r + 4 - 2(s - 3) = r - s + 11$

b) $7c - 2(d - 5) = 3(c + d) - 1$

c) $9u - (3v + 2) = 2(u - v) + 8$

d) $2(3z + w) - (z - 2w) = 14 - (w - z)$

Löse die Gleichung nach x auf ohne Berücksichtigung von Sonderfällen.

343. a) $(a + 2)x = 6 + 3a$

b) $(b - 1)x + 2b = b + 4$

c) $rx - (2r + 1) = 3x - (r - 3)$

d) $px - (p - 4) = 2x + 3p - 4$

344. a) $(k + 3)x - (k - 1) = 2k + 5$

b) $(t + 2)x + t - 4 = 3t$

c) $2ax - 1 = x - 2a$

d) $sx + 1 = s + 1$

345. a) $(a + 2)(2x - 3) = 5a - 1$

b) $(k - 1)(x + 2) - (x - 3) = 2k + 5$

c) $(s + 1)\left(x - \frac{3}{2}\right) - \left(x - \frac{1}{2}\right) = 2s - 1$

d) $\frac{p}{2}(3x - 1) - (x - 2) = p + \frac{1}{2}$

346. a) $(r - 2)(2x - 5) + 3(x + 1) = r + 4$

b) $(q - 4)(x + 1) + \frac{3x - q}{2} = 2q - 3$

c) $(m + 3)(x - 1) = 2x + (m - 5)$

d) $\frac{2}{3}(x - t) + \frac{x + 1}{2} = t - \frac{1}{3}$

Lineare Gleichungen mit Wurzeln

Löse die Wurzelgleichungen. Schreibe die Lösung in Normalform.

347. a) $5x + \sqrt{6} = 1$

b) $\sqrt{2}x + 3 = 6$

c) $\sqrt{3}x - 2x = 5$

d) $1 + \sqrt{11}x = \sqrt{11} + 11$

348. a) $4x - \sqrt{5} = 3$

b) $\sqrt{7}x - 2 = 8$

c) $\sqrt{3}x = 4 + 2x$

d) $\sqrt{6} + 6 = \sqrt{6}x$

349. a) $-\sqrt{3}x + 7 = 2 + x$

b) $5x - \sqrt{5} = (3 - \sqrt{5})x + 2$

c) $\sqrt{2}x + \sqrt{3} = -x + 2\sqrt{3}$

d) $\sqrt{5}x + 4 = x - \sqrt{5}$

350. a) $4x - \sqrt{3} = (2 - \sqrt{3})x + 5$

b) $-\sqrt{2}x + 6 = 1 + x$

c) $(3 - \sqrt{2})x - 5x = -\sqrt{2} - 2$

d) $-\sqrt{3}x + 7 = 2 + x$

Lösungen

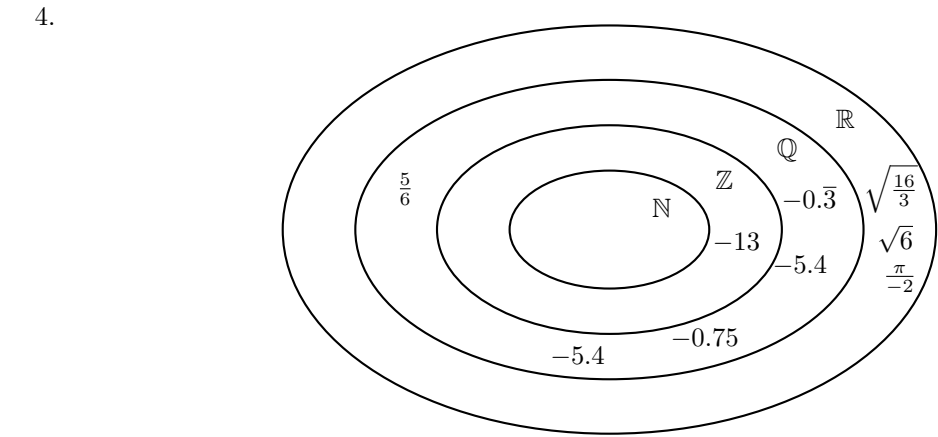
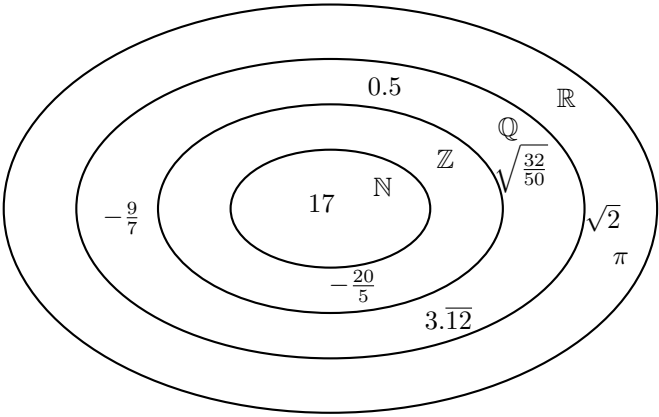
1 Brückenkapitel

1.1 Mengen

1.

	$\mathbb{N}$	$\mathbb{N}_0$	$\mathbb{Z}$	$\mathbb{Q}$	$\mathbb{R}$
a)	☐	☐	☒	☒	☒
b)	☐	☐	☐	☒	☒
c)	☐	☐	☐	☒	☒
d)	☐	☐	☐	☐	☒
2.

	$\mathbb{N}$	$\mathbb{N}_0$	$\mathbb{Z}$	$\mathbb{Q}$	$\mathbb{R}$
a)	☒	☒	☒	☒	☒
b)	☐	☐	☐	☒	☒
c)	☐	☐	☒	☒	☒
d)	☐	☒	☒	☒	☒
3.



5.

	$\mathbb{R}_0^-$	$\mathbb{R}_0^+$	$\mathbb{Q}_0^-$	$\mathbb{Q}_0^+$	$\mathbb{Z}^-$	$\mathbb{N}$
a)	☒	☐	☒	☐	☐	☐
b)	☐	☒	☐	☐	☐	☐
c)	☒	☐	☒	☐	☒	☐
d)	☒	☒	☒	☒	☐	☐
e)	☒	☐	☒	☐	☒	☐
6.

	$\mathbb{R}_0^-$	$\mathbb{R}_0^+$	$\mathbb{Q}_0^-$	$\mathbb{Q}_0^+$	$\mathbb{Z}^-$	$\mathbb{N}$
a)	☐	☒	☐	☒	☐	☒
b)	☒	☐	☒	☐	☒	☐
c)	☐	☒	☐	☒	☐	☒
d)	☐	☒	☐	☐	☐	☐
e)	☐	☒	☐	☒	☐	☒

7.
- a)

Die Menge der irrationalen Zahlen.
- b)

Die Menge der negativen reellen Zahlen.

8. a) Die Menge aller negativen ganzen Zahlen.

b) Die Menge aller Brüche, die keine ganzen Zahlen darstellen.

- | | | | | | |
|-------|-------------------------------------|--------------------------|----|-------------------------------------|--------------------------|
| | wahr | falsch | | wahr | falsch |
| 9. a) | ☒ | ☐ | d) | ☒ | ☐ |
| b) | ☒ | ☐ | e) | ☒ | ☐ |
| c) | ☒ | ☐ | f) | ☒ | ☐ |

- | | | | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|----|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | wahr | falsch | | wahr | falsch |
| 10. a) | ☒ | ☐ | d) | ☐ | ☒ |
| b) | ☐ | ☒ | e) | ☒ | ☐ |
| c) | ☒ | ☐ | f) | ☒ | ☐ |

- | | | | | | |
|--------|-------------------------------------|--------------------------|----|--------------------------|-------------------------------------|
| | wahr | falsch | | wahr | falsch |
| 11. a) | ☒ | ☐ | c) | ☐ | ☒ |
| b) | ☒ | ☐ | d) | ☐ | ☒ |

- | | | | | | |
|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|----|-------------------------------------|--------------------------|
| | wahr | falsch | | wahr | falsch |
| 12. a) | ☐ | ☒ | c) | ☒ | ☐ |
| b) | ☒ | ☐ | d) | ☒ | ☐ |

13. a) $A = E = F$

14. a) $A = B = E$

15. a) $\{1, 2, 3, 4\}$

c) $\{2, 3, 5, 7\}$

16. a) $\{0, 1\}$

c) $\{4, 8\}$

b) $\{4, 5, 6, 7, 8\}$

d) $\{1, 2, 3, 4, 8\}$

b) $\{4, 5, 6, 7\}$

d) $\{1, 2, 5\}$

17. a) wahr

d) wahr

18. a) wahr

d) falsch

b) falsch

e) falsch

b) wahr

e) wahr

c) falsch

f) wahr

c) wahr

f) falsch

19. a) $A \setminus B = \{4, 12\},$
 $B \setminus A = \{9, 18\}$

20. a) $A \setminus B = \{3, 6, 12, 24\},$
 $B \setminus A = \{16, 32\}$

b) $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18\},$
 $A \cap B = \{1, 2, 3, 6\}$

b) $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 32\},$
 $A \cap B = \{1, 2, 4, 8\}$

c) $\{4, 9, 12, 18\}$

c) $\{3, 6, 12, 16, 24, 32\}$

d) $\{\}$

d) $\{\}$

21. a) $\not\subset$

c) $\subset$

22. a) $\subset$

c) $\subset$

b) $\subset$

d) $\subset$

b) $\subset$

d) $\not\subset$

23. a) $\subset$

c) $\not\subset$

24. a) $\subset$

c) $\not\subset$

b) $\in$

d) $\subset$

b) $\not\subset$

d) $\in$

25. a) wahr

c) wahr

26. a) wahr

c) wahr

b) wahr

d) wahr

b) falsch

d) wahr

27. ①- $\mathcal{D}$, ②- $\mathcal{A}$, ③- $\mathcal{B}$, ④- $\mathcal{E}$, ⑤- $\mathcal{C}$, ⑥- $\mathcal{F}$

28. ①- $\mathcal{D}$, ②- $\mathcal{F}$, ③- $\mathcal{B}$, ④- $\mathcal{C}$, ⑤- $\mathcal{E}$, ⑥- $\mathcal{A}$

29. a) $3 \leq x < 7$

c) $x < 0$

30. a) $-3 < x \leq -1$

c) $x \leq 6$

b) $-1 < x < 1$

d) $x \geq 4$

b) $x > 5$

d) $0 \leq x < 2$

31. a) $[4, \infty[$

c) $] - 2, 7]$

32. a) $] - \infty, 8[$

c) $] 2, 9[$

b) $[5, 10[$

d) $[6, \infty[$

b) $[-3, \infty[$

d) $[2, 4[$

33. a) $[2, 5]$

c) $] 2, 6]$

34. a) $] 2, 9[$

c) $[6, 7]$

b) $] - 1, 1[$

d) $[2, 4]$

b) $[-4, -3[$

d) $] 6, 9]$

35. a) 5

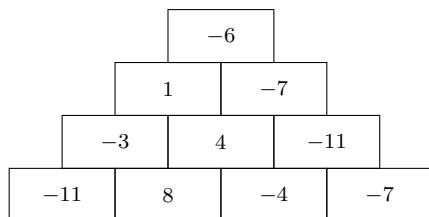
b) nicht möglich

36. a) nicht möglich

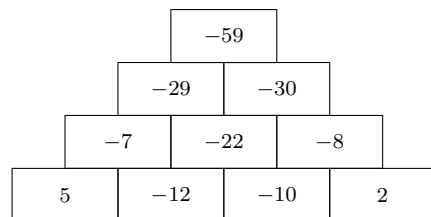
b) 3

1.2 Grundlagen der Arithmetik

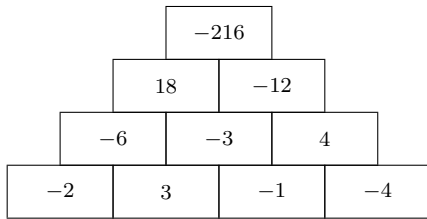
37. a) 38 c) 128
b) 1 d) 1
38. a) 6 c) 1
b) 26 d) 18
39. a) $4 \cdot 7 - 36 : 9 = 24$
b) $(3 + 2) : 5 + 6 = 7$
c) $140 : (7 \cdot 2) : 5 = 2$
d) $23 - 1 \cdot 6 + 1 = 18$
40. a) $(10 - 8) \cdot 6 : 3 = 4$
b) $15 + 5 \cdot 4 - 10 = 25$
c) $(22 - 2 : 2) : 7 = 3$
d) $24 : 8 + 4 \cdot 4 = 19$
41. a) $16 - (8 - 3 - 1) = 12$
b) $(4 + 12) : (7 - 3) = 4$
c) $(4 - 2)^2 \cdot 8 = 32$
d) $(1 + 2 \cdot (7 + 3)) : 7 = 3$
42. a) $22 - 14 - (6 - 2) = 4$
b) $(11 - 5) \cdot (3 + 2) = 30$
c) $38 - (2 + 1)^2 = 29$
d) $5 \cdot (3 + 4 \cdot (5 - 3)) = 55$
43. $(14 + 34) : 4^2 = 3$
44. $(5 \cdot 6) - (1 + 2) = 27$
45. $\frac{\sqrt{256}}{2 \cdot 4} - 1 = 1$
46. $2 \cdot (7^2 \cdot \sqrt{25}) - 10 = 480$
47. Er halbiert sich.
48. Er halbiert sich.
49. Er wird mit 1.5 multipliziert.
50. Er verdoppelt sich.
51. a) $2^2 \cdot 3^3$ c) 2^9
b) $3 \cdot 5^2 \cdot 7$ d) $7 \cdot 11 \cdot 13$
52. a) $2 \cdot 3^2 \cdot 11$ c) $2^8 \cdot 3$
b) $2^4 \cdot 3^3$ d) $2 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 13$
53. a) ggT : 25,
kgV : 500 b) ggT : 36,
kgV : 720
54. a) ggT : 21,
kgV : 882 b) ggT : 45,
kgV : 2520
55. a) 1, 2, 3, 4,
6, 8, 12, 24 b) 1, 2, 3, 4,
6, 8, 9, 12,
16, 18, 24, 36,
48, 72, 144
56. a) 1, 2, 3, 4,
6, 9, 12, 18,
36 b) 1, 5, 25, 125
57. a) 6 b) 16
58. a) 12 b) 8
59. a) wahr d) falsch
b) wahr e) falsch
c) falsch f) wahr
60. a) falsch d) wahr
b) falsch e) wahr
c) wahr f) falsch
- 61.



62.



63.



65. a) 37 c) 41

b) 30 d) -7

67. a) 1 c) -1

b) -10 d) 145

69. a) $[4 - ((-3) + 5) + ((-2) + (-5))] - 5 =$
 $[4 - (-3) - 5 + (-2) + (-5)] - 5 =$
 $4 - (-3) - 5 + (-2) + (-5) - 5 =$
 $4 + 3 - 5 - 2 - 5 - 5 = -10$

b) $10 - (5 - [4 - \{3 - (-1)\}]) =$
 $10 - (5 - [4 - 3 + (-1)]) =$
 $10 - (5 - 4 + 3 - (-1)) =$
 $10 - 5 + 4 - 3 + (-1) =$
 $10 - 5 + 4 - 3 - 1 = 5$

c) $(-8) \cdot ((-4) : [(-1) \cdot 2]) =$
 $(-8) \cdot ((-4) : (-1) : 2) =$
 $(-8) \cdot (-4) : (-1) : 2 = -16$

d) $1000 : [(-100) : (10 : (-2))] =$
 $1000 : [(-100) : 10 \cdot (-2)] =$
 $1000 : (-100) \cdot 10 : (-2) = 50$

71. $((-2) - 7) : (-3)^2 = -1$

73. $(4 \cdot \sqrt{121}) - 2(3 + (-8)) = 54$

75. a) $\frac{5}{4}$ c) $\frac{-21}{4}$

b) $-\frac{7}{9}$ d) 3

77. a) $\frac{20}{-25}$ b) $\frac{21}{33}$

79. a) $\frac{2}{3} = \frac{20}{30} = \frac{-16}{-24} = \frac{32}{48} = \frac{120}{180}$

b) $\frac{-5}{4} = \frac{-15}{12} = \frac{55}{-44} = \frac{80}{-64} = \frac{-100}{80}$

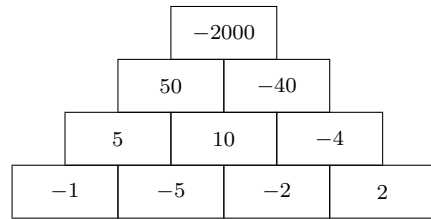
81. Figur 1

83. a) $\frac{9}{12}, \frac{10}{12}$ b) $\frac{-9}{78}, \frac{8}{78}$

85. a) $\frac{17}{12}$ c) $-\frac{1}{5}$

b) $\frac{17}{8}$ d) $\frac{2}{3}$

64.



66. a) -17 c) 24

b) 77 d) -8

68. a) 3 c) 43

b) 3 d) 4

70. a) $\{(-5) - (4 + [(-3) + 6])\} + 1 =$
 $\{(-5) - (4 + (-3) + 6)\} + 1 =$
 $\{(-5) - 4 - (-3) - 6\} + 1 =$
 $(-5) - 4 - (-3) - 6 + 1 =$
 $(-5) - 4 + 3 - 6 + 1 = -11$

b) $8 - ((-6) - [5 - \{8 - (-2)\}]) =$
 $8 - ((-6) - [5 - 8 + (-2)]) =$
 $8 - ((-6) - 5 + 8 - (-2)) =$
 $8 - (-6) + 5 - 8 + (-2) =$
 $8 + 6 + 5 - 8 - 2 = 9$

c) $(-20) \cdot (75 : [5 \cdot 5]) =$
 $(-20) \cdot (75 : 5 : 5) =$
 $(-20) \cdot 75 : 5 : 5 = -60$

d) $200 : [(-100) : ((-8) : (-2))] =$
 $200 : [(-100) : (-8) \cdot (-2)] =$
 $200 : (-100) \cdot (-8) : (-2) = -8$

72. $((-11) + 14) \cdot \sqrt{36} = 18$

74. $\frac{3 \cdot (-4)^2}{(-12) + 16} = 12$

76. a) $\frac{5}{9}$ c) $-\frac{20}{3}$

b) $-\frac{3}{5}$ d) $\frac{2}{3}$

78. a) $\frac{-54}{81}$ b) $\frac{42}{35}$

80. a) $\frac{-3}{8} = \frac{-27}{72} = \frac{27}{-72} = \frac{9}{-24} = \frac{30}{-80}$

b) $\frac{11}{3} = \frac{-88}{-24} = \frac{44}{12} = \frac{132}{36} = \frac{-121}{-33}$

82. Figur 2

84. a) $\frac{27}{30}, \frac{20}{30}$ b) $\frac{-20}{105}, \frac{33}{105}$

86. a) 2 c) $\frac{2}{3}$

b) $\frac{25}{24}$ d) $\frac{4}{3}$

87. a) $\frac{2}{3}$ c) $\frac{7}{3}$ 88. a) 3 c) 2
b) 2 d) $\frac{5}{9}$ b) 2 d) 2
89. a) $\frac{1}{2}$ c) $\frac{1}{2}$ 90. a) $\frac{7}{5}$ c) 3
b) $\frac{1}{2}$ d) $\frac{5}{3}$ b) $-\frac{3}{2}$ d) 1
91. a) $\frac{7}{5}$ c) $-\frac{22}{35}$ 92. a) $\frac{56}{81}$ c) $\frac{48}{25}$
b) $\frac{49}{27}$ d) $\frac{11}{26}$ b) $-\frac{19}{12}$ d) $\frac{1}{2}$
93. a) -6 c) $\frac{9}{8}$ 94. a) -1 c) $\frac{3}{8}$
b) $\frac{1}{8}$ d) 1 b) 5 d) $-\frac{11}{112}$
95. a)

wahr	☐
falsch	☒

 c)

wahr	☒
falsch	☐

 96. a)

wahr	☐
falsch	☒

 c)

wahr	☒
falsch	☐

b)

wahr	☐
falsch	☒

 d)

wahr	☐
falsch	☒
97. a) 0.68 c) $0.\overline{81}$ 98. a) 0.0625 c) $2.\overline{3}$
b) -0.75 d) $-1.\overline{5}$ b) -0.8 d) $0.5\overline{3}$
99. a) $\frac{22}{25}$ c) $\frac{5}{33}$ 100. a) $\frac{31}{25}$ c) $\frac{2}{45}$
b) $-\frac{123}{500}$ d) $\frac{47}{30}$ b) $\frac{41}{400}$ d) $\frac{317}{990}$
101. a) 13.81 c) 0.07 102. a) 2.206 c) 12.5
b) 0.06 d) 33.5 b) 0.0018 d) -3.092
103. a) 153.198 b) -45.026 104. a) 87.376 b) -11.444
105. a) 945.2 b) 0.000 038 68 106. a) -0.01016 b) 19 760 000
107. a) 3 c) 8 108. a) 7 c) 44
b) 2 d) 19 b) 3 d) 2
109. a) 2 c) 11.5 110. a) 4 c) $\frac{1}{8}$
b) 1 d) 20 b) $\frac{7}{3}$ d) 50
111. a) wahr c) wahr 112. a) falsch c) wahr
b) falsch d) wahr b) wahr d) wahr
113. a) ± 7 c) 2, 6 114. a) $\{\}$ c) 1, 11
b) ± 13 d) $-8, -2$ b) ± 3 d) $-11, 3$
115. a) $-6, -5, -4, -3, -2, -1, 0$ 116. a) $\dots, -7, -6, -5, 9, 10, 11, 12, \dots$
b) $\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 9, 10, 11, 12, \dots$
c) $\{\}$
d) $1, 2, 3, 4, \dots$
b) $-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1$
c) $0, -1, -2, -3, -4, -5, \dots$
d) $0, 1, 2, 3, 4, \dots$
117. a) $\pm 10, 0$ c) $\{\}$ 118. a) $\pm 6, \pm 14$ c) $\{\}$
b) ± 5 d) $\pm 7, \pm 4$ b) ± 11 d) $\pm 5, \pm 1$
119. a) $] - 4, 4[$ 120. a) $] - \infty, -3[\cup] 3, \infty[$
b) $] - \infty, -7] \cup [5, \infty[$ b) $[2, 10]$

121. a) 169 c) 0 122. a) 225 c) 7
 b) 27 d) 189 b) 64 d) -116
123. a) 4 c) 1 124. a) 27 c) -1
 b) $\frac{9}{16}$ d) 0.64 b) $\frac{125}{8}$ d) 0.49
125. $(-2)^3 < (-0.2)^3 < 0.3^3 < 0.2^2 < 0.3^2 < (-\frac{2}{3})^2 < (\frac{3}{2})^3 < (-3)^2$
126. $(-0.3)^4 < 0.4^3 < (\frac{3}{4})^4 < (\frac{3}{4})^3 < (\frac{4}{3})^3 < (\frac{4}{3})^4 < 4^3 < 3^4$
127. a) 18 c) 1 128. a) 15 c) -1
 b) 1000 d) 256 b) 125 d) 125
129. a) 5^4 c) 2^{60} 130. a) 7^{14} c) 3^{24}
 b) 9^{14} d) 1 b) 5^4 d) 1
131. a) 8 d) 5 132. a) 21 d) 24
 b) 4 e) 6 b) 13 e) 10
 c) 12 f) 14 c) 2 f) 4
133. a) falsch c) falsch 134. a) falsch c) falsch
 b) wahr d) falsch b) falsch d) falsch
135. a) $3.12 \cdot 10^5$ c) $1.38 \cdot 10^{14}$ 136. a) $9.15 \cdot 10^4$ c) $7.4 \cdot 10^{11}$
 b) $5.7 \cdot 10^6$ d) $1.24 \cdot 10^{10}$ b) $8.3 \cdot 10^9$ d) $3.201 \cdot 10^9$
137. a) $4.5 \cdot 10^{-1}$ c) $4.5 \cdot 10^{-6}$ 138. a) $6 \cdot 10^{-2}$ c) $6.02 \cdot 10^{-8}$
 b) $3 \cdot 10^{-3}$ d) $6 \cdot 10^{-16}$ b) $3.7 \cdot 10^{-2}$ d) $4 \cdot 10^{-13}$
139. a) 500 000 c) 0.0088 140. a) 11 000 c) 0.000 54
 b) 4 030 000 d) 0.000 009 13 b) 320 000 d) 0.732 1
141. $-1 \cdot 10^{-2} < 9 \cdot 10^{-9} < 7.03 \cdot 10^{-4} < 4.0003 \cdot 10^{-3} < 2.3 \cdot 10^{-2} < 1.1 \cdot 10^5$
142. $-2 \cdot 10^{-2} < 7.3 \cdot 10^{-5} < 6.01 \cdot 10^{-4} < 9.99 \cdot 10^{-3} < 1.02 \cdot 10^{-2} < 1.4 \cdot 10^3$
143. a) 10^{10} c) $5.84 \cdot 10^6$ 144. a) $1.2 \cdot 10^{15}$ c) $7.62 \cdot 10^9$
 b) $4 \cdot 10^2$ d) $8.074 \cdot 10^7$ b) $1 \cdot 10^4$ d) $6.021 \cdot 10^6$
145. a) $4.31 \cdot 10^{-2}$ c) $3 \cdot 10^2$ 146. a) $5.25 \cdot 10^{-3}$ c) $3 \cdot 10^{-1}$
 b) $2.42 \cdot 10^{-19}$ d) $-2.6 \cdot 10^{-5}$ b) $2.58 \cdot 10^5$ d) $4.92 \cdot 10^{-4}$
147. a) 13 c) $\frac{1}{9}$ 148. a) 15 c) $\frac{1}{18}$
 b) 57 d) nicht definiert b) nicht definiert d) 79
149. a) 14 c) $\frac{5}{6}$ 150. a) 0.17 c) $\frac{4}{9}$
 b) 0.11 d) 800 b) 16 d) 50
151. a) $\mathbb{Q}, \mathbb{R}$ c) $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$ 152. a) $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$ c) $\mathbb{Q}, \mathbb{R}$
 b) $\mathbb{R}$ d) $\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$ b) $\mathbb{R}$ d) $\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$

153. a) $<$ c) $=$ 154. a) $>$ c) $=$
 b) $=$ d) $<$ b) $=$ d) $>$
155. a) 120 c) 8 156. a) 12 c) 7000
 b) 40 000 d) 60 b) 70 d) 800
157. a) $\frac{17}{16}$ c) $\frac{3}{5}$ 158. a) $\frac{4}{5}$ c) $\frac{\sqrt{6}}{2}$
 b) $\frac{3}{5}$ d) $\sqrt{3}$ b) $\frac{5}{6}$ d) $\sqrt{39}$
159. a) $2\sqrt{3}$ c) $9\sqrt{3}$ 160. a) $3\sqrt{3}$ c) $4\sqrt{6}$
 b) $5\sqrt{2}$ d) $16\sqrt{2}$ b) $15\sqrt{2}$ d) $125\sqrt{5}$
161. a) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ c) $\frac{\sqrt{14}}{7}$ 162. a) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ c) $\frac{4\sqrt{26}}{13}$
 b) $\frac{2\sqrt{10}}{5}$ d) $\frac{2\sqrt{77}}{11}$ b) $\frac{3\sqrt{14}}{7}$ d) $\frac{\sqrt{15}}{5}$
163. a) $5\sqrt{3}$ c) $\frac{1}{5}\sqrt{21}$ 164. a) $9\sqrt{2}$ c) $\frac{1}{9}\sqrt{15}$
 b) $\frac{1}{3}\sqrt{2}$ d) $4 + 3\sqrt{2}$ b) $\sqrt{2}$ d) $\frac{1}{3}\sqrt{3} + \frac{1}{3}\sqrt{6}$

1.3 Terme

165. $n \cdot 18.50 + 2$ 166. $4.40 + (z - 2) \cdot 1.20$
167. $\frac{720.00 + n \cdot 4.00}{n} = \frac{720}{n} + 4$ 168. $12 + x \cdot 2$
169. $n \cdot 32 \cdot t + (n - 4) \cdot 6$ 170. $p \cdot n + p \cdot m \cdot 0.5 = p(n + 0.5m)$
171. $5n + 1$ 172. $3n + 1$
173. $3 \cdot \frac{n(n+1)}{2}$ 174. $3 \cdot \frac{n(n+1)}{2}$
175. a) $-2n + 1$ 176. a) $-3n + 4$
 b) $n^2 + 1$ b) $n^2 - 3$
 c) $(n + 1)(n + 2)$ c) $(n - 1)n$
 d) $2n^3$ d) $n^3 + 4$
177. a) $m = 15k$ 178. a) $p = 50b$
 b) $k = \frac{m}{15}$ b) $b = \frac{p}{50}$
179. a) $\ell = b + 10$ 180. a) $\ell = j - 4$
 b) $\ell = 2b$ b) $\ell = \frac{j}{2}$
181. $0.5a(a - b)$ 182. $\frac{a+1}{b^2}$
183. $n(n + 1)(n + 2)$ 184. $2n \cdot (2n + 2)$

185.

x	$4 \cdot x + x^2$	$-0.5x \cdot (x - 1)$	$\frac{2}{x+3}$	$(x-1)(x+1)+1$
1	5	0	$\frac{1}{2}$	1
2	12	-1	$\frac{2}{5}$	4
5	45	-10	$\frac{1}{4}$	25
8	96	-28	$\frac{2}{11}$	64
-3	-3	-6	nicht definiert	9
0.5	2.25	0.125	$\frac{4}{7}$	0.25

186.

x	x^3	$(x+2)(x-1)$	$\frac{x+1}{x+3}$	$x^2 + 2x + 1$
0	0	-2	$\frac{1}{3}$	1
2	8	4	$\frac{3}{5}$	9
5	125	28	$\frac{3}{4}$	36
4	64	18	$\frac{5}{7}$	25
-3	-27	4	nicht definiert	4
0.5	$\frac{1}{8}$	-1.25	$\frac{3}{7}$	2.25

187. a) $5a + 3b$ b) $-3m - 6n$ c) $p + 12q + 5$ d) $xy + 9x - 7y$ 189. a) $-r + 5s$

b) 1

c) $4e - 6f$ d) $-4c + 9d - 3e$ 188. a) $-12k + 7t$ b) $13c + 2d$ c) $-5f + 8h + 1$ d) $14uv - 4u - 8v$ 190. a) $-m + 6n$

b) -5

c) $12r - 1$ d) $8p - 2q$

191. a) $6z - ((4 + 3z) - (5z + 2)) =$
 $6z - (4 + 3z - 5z - 2) =$
 $6z - 4 - 3z + 5z + 2 =$
 $8z - 2$
- b) $-(2y - (5 - (y - 3))) + (4 - (2 - y)) =$
 $-(2y - (5 - y + 3)) + (4 - 2 + y) =$
 $-(2y - 5 + y - 3) + 4 - 2 + y =$
 $-2y + 5 - y + 3 + 4 - 2 + y =$
 $-2y + 10$
- c) $4 - [3r - (2 - (r - (5 - 2r)))] - (1 - r) =$
 $4 - [3r - (2 - (r - 5 + 2r))] - 1 + r =$
 $4 - [3r - (2 - r + 5 - 2r)] - 1 + r =$
 $4 - [3r - 2 + r - 5 + 2r] - 1 + r =$
 $4 - 3r + 2 - r + 5 - 2r - 1 + r =$
 $-5r + 10$
- d) $3 - (t - [2 - (3t - (4 - t))]) + (1 - (t - 2)) =$
 $3 - (t - [2 - (3t - 4 + t)]) + (1 - t + 2) =$
 $3 - (t - [2 - 3t + 4 - t]) + 1 - t + 2 =$
 $3 - (t - 2 + 3t - 4 + t) + 1 - t + 2 =$
 $3 - t + 2 - 3t + 4 - t + 1 - t + 2 =$
 $-6t + 12$
192. a) $3x - (2 - [x - (4 - 3x)]) =$
 $3x - (2 - [x - 4 + 3x]) =$
 $3x - (2 - x + 4 - 3x) =$
 $3x - 2 + x - 4 + 3x =$
 $7x - 6$
- b) $5 - [2p - (3 - (p - (1 - p)))] + (4 - 2p) =$
 $5 - [2p - (3 - (p - 1 + p))] + 4 - 2p =$
 $5 - [2p - (3 - p + 1 - p)] + 4 - 2p =$
 $5 - [2p - 3 + p - 1 + p] + 4 - 2p =$
 $5 - 2p + 3 - p + 1 - p + 4 - 2p =$
 $-6p + 13$
- c) $(a - (3 - (2a - 1))) - (4 - (a - 5)) =$
 $(a - (3 - 2a + 1)) - (4 - a + 5) =$
 $(a - 3 + 2a - 1) - 4 + a - 5 =$
 $a - 3 + 2a - 1 - 4 + a - 5 =$
 $4a - 13$
- d) $-(2s - [4 - (3s - (2 - s))]) - (3 - 2s) =$
 $-(2s - [4 - (3s - 2 + s)]) - 3 + 2s =$
 $-(2s - [4 - 3s + 2 - s]) - 3 + 2s =$
 $-(2s - 4 + 3s - 2 + s) - 3 + 2s =$
 $-2s + 4 - 3s + 2 - s - 3 + 2s =$
 $-4s + 3$
193. a) $-33k^2$ c) $36pt^2u$ 194. a) $-18h^2$ c) $112mn^2p$
- b) $20x^2y^3$ d) $48z^3$ b) $22f^3g^4$ d) $125b^2j$
195. a) $-3mt$ c) $-12u$ 196. a) $-8r^2s$ c) q
- b) $3bc$ d) $4df^2g^2$ b) $7fg$ d) $4wx^2y^3$
197. a) $(-2a) \cdot (4ac \cdot (12cd : 3c)) =$
 $(-2a) \cdot (4ac \cdot 12cd : 3c) =$
 $(-2a) \cdot 4ac \cdot 12cd : 3c =$
 $-32a^2cd$
- b) $100x^3y^4z^2 : ((-10ux^3y) : 2ux \cdot (5x \cdot 2y)) =$
 $100x^3y^4z^2 : ((-10ux^3y) : 2ux \cdot 5x \cdot 2y) =$
 $100x^3y^4z^2 : (-10ux^3y) \cdot 2ux : 5x \cdot 2y =$
 $-2y^2z^2$
198. a) $5m \cdot ((-3mn) : (20m : (-4m))) =$
 $5m \cdot ((-3mn) : 20m \cdot (-4m)) =$
 $5m \cdot (-3mn) : 20m \cdot (-4m) =$
 $3m^2n$
- b) $200r^3s^2t^5 : ((-20r^2st) \cdot 4rs^2 : (5r \cdot 2s)) =$
 $200r^3s^2t^5 : ((-20r^2st) \cdot 4rs^2 : 5r \cdot 2s) =$
 $200r^3s^2t^5 : (-20r^2st) : 4rs^2 \cdot 5r \cdot 2s =$
 $-25rt^4$
199. a) wahr 200. a) falsch
- b) wahr b) wahr
- c) falsch c) falsch
- d) falsch d) falsch

201. a) $6x - 3y$ c) $-3a^2 + 3a$ 202. a) $15r + 6s$ c) $8b^2 + 16b$
 b) $7mn + 21n$ d) $-x^3 + 5x^2$ b) $-8kr - 4r$ d) $12y^2 + 2y^3$
203. a) $w + 7$ 204. a) $36x - 6y$
 b) $-26t - 7$ b) $-5p - 14$
 c) $7a$ c) $7k^2 + 7k$
 d) $21r + 4$ d) $-8u - 4u^2$
205. a) $-4a - 17b$ 206. a) $-3h + 15$
 b) $a^2 - 6a$ b) $-5c - 5d + 2d^2$
 c) $-5w + 3x$ c) $20m^2 - 18mp - 2p^2$
 d) $111kp + 21p$ d) $22rs - 20r^2$
207. ①- $\mathcal{C}$, ②- $\mathcal{F}$, ③- $\mathcal{E}$, ④- $\mathcal{A}$, ⑤- $\mathcal{D}$, ⑥- $\mathcal{B}$
208. ①- $\mathcal{E}$, ②- $\mathcal{D}$, ③- $\mathcal{A}$, ④- $\mathcal{C}$, ⑤- $\mathcal{F}$, ⑥- $\mathcal{B}$
209. a) $15m : 3m + 11n \cdot 2 = 5 + 22n$ 210. a) $20a \cdot 2 - 4a \cdot 6 = 16a$
 b) $(24r + 16r) : 10 - 2r = 2r$ b) $(-18u^2 + 3u) : 3u + 6u = 1$
 c) $36b^2 - 4b^2 : 2b - 6b \cdot 6b = -2b$ c) $(-21t) : 7t + 3 \cdot (s + 1) = 3s$
 d) $(-100p) : 10p - 2q : 2q = -11$ d) $k + 1 - 10k : 2 - 2 = -4k - 1$
211. a) $5 - 3m \cdot (3 + 1) - 6 = -12m - 1$
 b) $12d : (2d + 4d) : 2 = 1$
 c) $(4c - 2c) \cdot 5 + 2c \cdot (4 - c) = 18c - 2c^2$
 d) $18(k - 1) - (4k + 3) = 14k - 21$
212. a) $(10 + 3f) \cdot 3 - 2f = 7f + 30$
 b) $9y - 7y \cdot 2 + 5 \cdot (y - 2) = -10$
 c) $15r^2 : (3 \cdot r) : 5 \cdot (r + 1) = r^2 + r$
 d) $(8x - 7 \cdot (3x + x)) : 5 = -4x$
213. a) $24a^2 + 19ab + 2b^2$ 214. a) $20c^2 + 23cd + 6d^2$
 b) $27m^3 + 9m^2 - 3m - 1$ b) $-r^3 + 4r^2 - 6r + 24$
 c) $-f^2 - 2f + 24$ c) $3g^2 + 14g + 16$
 d) $-21m^3 + 7m^2n^2 - 3mn + n^3$ d) $20u^3 - 5u^2v^2 - 8uv + 2v^3$
215. a) $-2a + 14$ 216. a) $-2u^2 + 6u + 18$
 b) $-16b^2 + 16b + 14$ b) $-12v^2 + 50v + 52$
 c) $-2c^2 - 13c - 24$ c) $-2w^2 + 5w + 2$
 d) $d^3 + 4d^2 - d + 1$ d) $2x^3 - 5x^2 + 3x - 1$
217. a) $5(3t - 2)$ c) $27m(3m - 1)$ 218. a) $4(5r + 7)$ c) $13k(3k + 2)$
 b) $3(3q + 4)$ d) $st(s - 2t^2)$ b) $11(q + 2)$ d) $uv(u - v)$

219. a) $7(2a + 3)$

b) $16bc(3b - 1)$

c) $3xy(3x - 2y + 1)$

d) $5r^2(2r^2 - 3r + 5)$

221. a) $-1(-14b + 8k - t)$

b) $-1(-25x^2 + 2y^2)$

c) $-1(-a - b - c - d)$

d) $-1\left(-\frac{1}{3}u^2 + \frac{3}{4}w\right)$

223. a) d^7

b) r^{10}

c) m^5

d) $\left(\frac{pq}{r}\right)^4$

225. a) $6ab$

b) $6m$

c) $3x$

d) $5gh$

227. a) a^2b

b) $a^3b^2\sqrt{ab}$

229. a) $8a$

b) $9b\sqrt{2} - 4b$

c) $2f\sqrt{15} - 2f\sqrt{6}$

d) $2h\sqrt{2} - 4h$

	wahr	falsch		wahr	falsch
231. a)	☒	☐	d)	☒	☐
b)	☐	☒	e)	☐	☒
c)	☐	☒	f)	☒	☐

233. a) $\frac{2}{5} = \frac{2a}{5a} = \frac{8a^2}{20a^2} = \frac{24a^4}{60a^4} = \frac{6a}{15a}$

b) $\frac{8}{3b} = \frac{32b}{12b^2} = \frac{192b^2}{72b^3} = \frac{-96b}{-36b^2}$

c) $\frac{-18c^4}{12c^2} = \frac{-3c^3}{2c} = \frac{30c^6}{-20c^4} = \frac{-21c^7}{14c^5}$

d) $\frac{-15d}{-10d^2} = \frac{9d^2}{6d^3} = \frac{6d^3}{4d^4} = \frac{-36}{-24d}$

235. a) $\frac{3}{10a}$

b) $\frac{2}{3a}$

c) $\frac{9d}{7ce}$

d) $\frac{4v}{7u}$

220. a) $6(2x + 3)$

b) $4ab(2a - 5)$

c) $7mn(2m + 3n - 1)$

d) $7p^2(5p^2 + 4p - 8)$

222. a) $-1(-18a - 12k + 17)$

b) $-1(-33m^2 + 8n^2)$

c) $-(p + q + r + s)$

d) $-\left(-\frac{2}{5}d + \frac{5}{6}f^2\right)$

224. a) t^8

b) k^6

c) b^3

d) $\left(\frac{a}{bc}\right)^3$

226. a) $9cd$

b) $4x$

c) $8z$

d) $5rs$

228. a) $a^2b^3\sqrt{b}$

b) a^3b

230. a) $6g$

b) $15d - 3d\sqrt{5}$

c) $4k\sqrt{5} - 8k$

d) $17n\sqrt{2} - 6n$

	wahr	falsch		wahr	falsch
232. a)	☐	☒	d)	☐	☒
b)	☐	☒	e)	☐	☒
c)	☒	☐	f)	☒	☐

234. a) $\frac{3}{7} = \frac{3a}{7a} = \frac{6a}{14a} = \frac{18a^2}{42a^2} = \frac{9a}{21a}$

b) $\frac{20b}{16} = \frac{5b^2}{4b} = \frac{30b^4}{24b^3} = \frac{-35b^2}{-28b}$

c) $\frac{-6c^2}{-20c^4} = \frac{21}{70c^2} = \frac{-24c^4}{-80c^6} = \frac{3}{10c^2}$

d) $\frac{-36d}{54} = \frac{14d^7}{-21d^6} = \frac{-22d^3}{33d^2} = \frac{-4d^2}{6d}$

236. a) $\frac{5b}{3}$

b) $\frac{4q}{3r}$

c) $\frac{-4xy}{3z^2}$

d) $\frac{3ab^2}{35}$

237. a) $\frac{9a+8b}{24}$ c) $\frac{4q-5p}{6q}$ 238. a) $\frac{25z+18w}{20}$ c) $\frac{6b+4a}{21ab}$
 b) $\frac{15a+14}{35a}$ d) $\frac{25s^2+18t^2}{60st}$ b) $\frac{15c-26}{36c}$ d) $\frac{52y-9xy}{60x}$
239. a) $\frac{3}{10a}$ c) $\frac{15x}{16}$ 240. a) $\frac{5}{6y}$ c) $\frac{40q^2}{9p}$
 b) $\frac{9b^3}{5}$ d) $\frac{27y^2}{10x}$ b) $\frac{10d}{9}$ d) $\frac{4z}{3xy^2}$
241. a) $\frac{41x-18}{84x^2}$ c) $\frac{18+100x^2}{15x}$ 242. a) $\frac{100a-27}{15a^2}$ c) $\frac{27y-5x^2}{6x}$
 b) $\frac{3+b}{15b}$ d) $\frac{5d^2e-18e^2}{8d^3}$ b) $\frac{3c+10}{2d}$ d) $\frac{64b^2c^2+1}{14b}$
243. a) falsch: $\frac{9}{x^2}$ 244. a) korrekt
 b) korrekt b) falsch: $\frac{3a}{2b}$
 c) falsch: $\frac{a^2+b^2}{ab}$ c) falsch: 1
 d) korrekt d) falsch: $\frac{b}{ac}$

1.4 Polynome

245. a) $11x^2 - 5x - 4xy + 4y^2$ 246. a) $x^3 + 3x^2 - 5x - 9$
 b) $-a^2b^2 - 2a^2b - 2ab + 9a + 7b$ b) $r^3s^2 - 4r^2s - 9rs + 6r$
247. a) $-x^2 - 11x + 10xy + 4y^2$ 248. a) $-9x^3 + 7x^2 + 9x - 9$
 b) $-a^2b^2 - 10a^2b + 8ab + 9a - 7b$ b) $r^3s^2 + 8r^2s + rs - 16r$
249. a) $2a^2 + 6a - 9$ 250. a) $5x^2 - 8x + 9$
 b) $10s^3 + 3s^2 - 9s$ b) $-3xy^2 + 6xy - x - 2y$
251. a) $4m^2 + 9n^2 - 2m$ 252. a) $9q^2 - 4p^2 + 7pq - 5$
 b) $-7y^3 - y^2$ b) $-20z^4 + 5z^3 + 2z^2$
253. a) $-12m^5n^5$ 254. a) $5m^4n^2$
 b) $-10k^3q^5r^3$ b) $15r^3s^7$
255. a) $4m^8$ b) $-\frac{1}{27}r^6s^3$ 256. a) $a^{12}b^{18}$ b) $0.064p^3q^3$
257. a) $-6x^2y - 8x$ 258. a) $-24k^3 + 8k^2$
 b) $2b^2 + 30b$ b) $-10m + 32n$
 c) $300x^3 - 400x^2$ c) $-pq^3r - 2pqr^2$
 d) $2x^2y^2 + x^4$ d) $43x^3 - 36x^2 + 3x - 1$
259. a) $6x^2 - xy - 2y^2$ 260. a) $6a^2 + ab - b^2$
 b) $-12a^2 - 10a - 2$ b) $-36m^3 - 18m^2n - 8mn^2 - 4n^3$
 c) $2r^4 + 3r^2s + s^2$ c) $-p^2 + 9pq - 14q^2$
 d) $20m^2 + mn - 12n^2$ d) $-36r^3 + 9r^2 + 10r$

261. a) $20a^2 - 2ab + 12a - 4b^2 - 6b$
 b) $12m^3 + 8m^2 - 32m$
 c) $-18x^2 - 6y^2 - z^2 + 31xy + 11xz - 5yz$
 d) $2a^4 + 3a^3 + 3a^2 + a$
263. a) $2b^3 - b^2$ c) $-2z^2 + 3z$
 b) $3a^3 - 2a$ d) $-2xy - 1$
265. a) $4 + 4x + x^2$
 b) $1 - 2m + m^2$
 c) $16 - k^2$
 d) $a^2 + 2ab + b^2$
267. a) $25a^2 + 20ab + 4b^2$
 b) $9m^4 + 6m^2 + 1$
 c) $16x^2 - 8xy + y^2$
 d) $64b^4 - 48b^2 + 9$
269. a) $16a^2 - 9$
 b) $25y^2 - 36z^2$
 c) $-9h^2 + 4$
 d) $-a^2 - 2a - 1$
271. a) $\frac{1}{9} - \frac{a}{3} + \frac{a^2}{4}$
 b) $0.04b^2 - 0.25c^2$
 c) $d^4 + 2d^3 + d^2$
 d) $\frac{16m^2}{25} + \frac{16mn}{15} + \frac{4n^2}{9}$
273. a) $-12ab$ c) $2 - 2k^2$
 b) $32x^2 + 50y^2$ d) $16k^2 - 400$
275. a) $4(4w + v)^2$
 b) korrekt
 c) $36 - x^4$
 d) $27a^2 - 3b^2$
277. wahr falsch wahr falsch
 a) ☐ ☒ c) ☒ ☐
 b) ☒ ☐ d) ☒ ☐
279. a) $(3x - y)^2 = 9x^2 - 6xy + y^2$
 b) $(4m + n^2)^2 = 16m^2 + 8mn^2 + n^4$
 c) $(2b + 8c)^2 = 4(b^2 + 8bc + 16c^2)$
 d) $(10r + 4s^2)(10r - 4s^2) = 100r^2 - 16s^4$
262. a) $32u^2 + 4uv - 40u - 6v^2 + 15v$
 b) $x^3 - x^2 - 5x - 3$
 c) $6r^2 - 3s^2 - 4t^2 + 7rs + 10rt - 7st$
 d) $-6h^4 - 22h^3 + 8h^2$
264. a) $-x^4 + 3x^2 - 5$ c) $3b^2 - b + 2$
 b) $3a^2 - 2$ d) $-2m^2 - 3n$
266. a) $25 - p^2$
 b) $9 + 6b + b^2$
 c) $36 - 12f + f^2$
 d) $c^2 - 2cd + d^2$
268. a) $9k^2 + 24km + 16m^2$
 b) $4r^2 + 4rs^2 + s^4$
 c) $25a^2 - 70ab + 49b^2$
 d) $36c^4 - 12c^2d + d^2$
270. a) $81m^2 - 100$
 b) $-9b^2 + 64d^2$
 c) $-121p^2 - 88pq^2 - 16q^4$
 d) $-25a^2 + 16b^2$
272. a) $\frac{x^2}{4} + \frac{x}{5} + \frac{1}{25}$
 b) $0.01u^2 - 0.01uv + 0.0025v^2$
 c) $p^4 - p^2$
 d) $\frac{9}{25}r^2 - 16$
274. a) $16rs$ c) $w^2 - 18w + 9$
 b) $9m^2 - 36p^2$ d) $2r^2 - 162$
276. a) $p^6 - 2p^4 + p^2$
 b) korrekt
 c) $0.25y^2 - yz + z^2$
 d) $-3(4k^2 - 4kr + r^2)$
278. wahr falsch wahr falsch
 a) ☐ ☒ c) ☐ ☒
 b) ☒ ☐ d) ☐ ☒
280. a) $(-6a - 5)^2 = 36a^2 + 60a + 25$
 b) $(7x - 8y)^2 = 49x^2 - 112xy + 64y^2$
 c) $(5a - 10b)^2 = 25(a^2 - 4ab + 4b^2)$
 d) $(8m + 4)^2 = 64m^2 + 64m + 16$

$$281. \quad \text{a) } (4a - 3b)(4a + 3b) \\ = (-4a - 3b)(-4a + 3b)$$

b) unmöglich

$$\text{c) } \left(\frac{1}{3}n - 2p\right) \left(\frac{1}{3}n + 2p\right) \\ = \left(-\frac{1}{3}n - 2p\right) \left(-\frac{1}{3}n - 2p\right)$$

$$\text{d) } (0.8r + 4s)^2 \\ = (-0.8r - 4s)^2$$

282. a) unmöglich

$$\text{b) } (9 - 12m^2)^2 \\ = (12m^2 - 9)^2$$

$$\text{c) } (xy - x)(xy + x) \\ = (x - xy)(-x - xy)$$

d) unmöglich

$$283. \quad \frac{(a+b)^2 + (a-b)^2}{2} = \frac{a^2 + 2ab + b^2 + a^2 - 2ab + b^2}{2} = \frac{2a^2 + 2b^2}{2} = \frac{2(a^2 + b^2)}{2} = a^2 + b^2$$

$$284. \quad (a + b)^2 - 4ab = a^2 + 2ab + b^2 - 4ab = a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$$

$$285. \quad (ac - bd)^2 + (ad + bc)^2 = a^2c^2 - 2abcd + b^2d^2 + a^2d^2 + 2abcd + b^2c^2 = a^2c^2 + b^2d^2 + a^2d^2 + b^2c^2 = \\ a^2(c^2 + d^2) + b^2(c^2 + d^2) = (a^2 + b^2)(c^2 + d^2)$$

$$286. \quad (a + b)^2 + (b + c)^2 + (c + a)^2 = a^2 + 2ab + b^2 + b^2 + 2bc + c^2 + c^2 + 2ac + a^2 = \\ 2a^2 + 2b^2 + 2c^2 + 2ab + 2ac + 2bc = 2(a^2 + b^2 + c^2 + ab + ac + bc)$$

$$287. \quad (n - 1)(n + 1) + 1 = n^2 - 1 + 1 = n^2$$

$$288. \quad n^2 + (n + 1)^2 - 2n(n + 1) = n^2 + n^2 + 2n + 1 - 2n^2 - 2n = 1$$

$$289. \quad \text{a) } a = b = 1 \Rightarrow T = 25$$

$$a = 1, b = 2 \Rightarrow T = 36$$

b) Vermutung: Es entsteht die Quadratzahl der Zahl $a + b + 3$.

$$a^2 + b^2 + 6a + 6b + 2ab + 9 = (a^2 + 2ab + b^2) + 6(a + b) + 9 = (a + b)^2 + 2(a + b)3 + 9 = (a + b + 3)^2$$

$$290. \quad \text{a) } a = b = 1 \Rightarrow T = 0$$

$$a = 1, b = 2 \Rightarrow T = 1$$

b) Vermutung: Es entsteht die Quadratzahl der Zahl $a + b - 2$.

$$a^2 + b^2 - 4a - 4b + 4 + 2ab = (a^2 + 2ab + b^2) - 4(a + b) + 4 = (a + b)^2 - 2(a + b)2 + 4 = (a + b - 2)^2$$

$$291. \quad \text{a) } a^3 + 2a^2b - ab^2 - 2b^3$$

$$\text{b) } 2x^3 + 8x^2 - 32x - 128$$

$$\text{c) } c^2n^2 - c^2m^2 - d^2n^2 + d^2m^2$$

$$\text{d) } 625 - 200d^2 + 16d^4$$

$$292. \quad \text{a) } 4s^3 + 4s^2 + r^2 + r^2s - 4rs^2 - 4rs$$

$$\text{b) } -64c^2 - 9d^2 + 144c^2d^2 + 4$$

$$\text{c) } 2p^2 - 8q^2$$

$$\text{d) } 16y^4 - 8y^2z^2 + z^4$$

$$293. \quad \text{a) } a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$$

$$\text{b) } 9m^2 + 4p^2 + 1 + 12mp + 6m + 4p$$

$$\text{c) } 4x^2 + y^2 + z^2 - 4xy + 4xz - 2yz$$

$$\text{d) } x^4 + 25x^2 + 4 + 10x^3 - 4x^2 - 20x$$

$$294. \quad \text{a) } a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2ac + 2bc$$

$$\text{b) } 36s^2 + 4r^2 + t^2 - 24rs - 12st + 4rt$$

$$\text{c) } 9a^2 + 4b^2 + 9c^2 + 12ab - 18ac - 12bc$$

$$\text{d) } y^4 + y^2 + 16 + 2y^3 - 8y^2 - 8y$$

$$295. \quad \text{a) } -5x^2 + 12x - 4$$

$$\text{b) } x^2 + y^2 - 2xy - 24x + 24y + 16$$

$$\text{c) } a^3 + a^2 - a - 1$$

$$\text{d) } m^8 - 8m^4n^2 + 16n^4$$

$$296. \quad \text{a) } 4a^2 - 36a + 72$$

$$\text{b) } 4rs - 20r$$

$$\text{c) } b^3 + 2b^2 - 4b - 8$$

$$\text{d) } n^8 - 8n^4p^2 + 16p^4$$

297. a) 1 c) $7 - 2\sqrt{10}$ 298. a) 5 c) $11 + 2\sqrt{30}$
 b) $7 + 4\sqrt{3}$ d) $35 + 12\sqrt{6}$ b) $16 - 6\sqrt{7}$ d) 0
 299. a) $24\sqrt{6}$ c) $112\sqrt{7}$ 300. a) $60\sqrt{6}$ c) 24
 b) 11 d) 80 b) 90 d) 102
 301. a) $\sqrt{2} + 1$ c) $\frac{1}{2}\sqrt{3} - \frac{1}{2}$ 302. a) $8 - 4\sqrt{3}$ c) $\frac{2}{5}\sqrt{6} + \frac{3}{5}$
 b) $6 - 3\sqrt{3}$ d) $-\frac{5}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{15}$ b) $4 + 2\sqrt{5}$ d) $2 - \sqrt{2}$

1.5 Gleichungen

303. a) ja c) ja 304. a) ja c) ja
 b) nein d) ja b) nein d) ja
 305. a) ja c) nein 306. a) ja c) ja
 b) ja d) ja b) nein d) ja
 307. a) 0 c) $-\frac{12}{5}$ 308. a) 14 c) $\{\}$
 b) -13 d) $\{\}$ b) $\frac{23}{7}$ d) -21
 309. a) -8 c) $-\frac{25}{3}$ 310. a) -23 c) 0
 b) $\mathbb{R}$ d) $\frac{1}{3}$ b) $\frac{22}{5}$ d) $\mathbb{R}$
 311. a) 7 c) $\{\}$ 312. a) $\frac{6}{7}$ c) $\frac{16}{3}$
 b) 15 d) $\frac{4}{3}$ b) $\frac{6}{7}$ d) 4.3
 313. a) -2, 3 c) -1, 0, 7 314. a) -6, 3 c) -2, 0, 1
 b) $-10, -\frac{9}{4}$ d) $-\frac{5}{3}, 0, 4$ b) $\frac{13}{4}, 5$ d) $-\frac{1}{3}, 0, 8$
 315. a) nein c) ja 316. a) ja c) nein
 b) nein d) nein b) nein d) nein
 317. a) $\frac{1}{2}$ c) $\frac{1}{3}$ 318. a) 2 c) $-\frac{15}{11}$
 b) $-\frac{7}{8}$ d) 1 b) $-\frac{4}{3}$ d) $-\frac{49}{5}$
 319. a) $\frac{2}{15}$ c) $\frac{5}{33}$ 320. a) $-\frac{7}{20}$ c) $\frac{2}{9}$
 b) $\frac{11}{4}$ d) -20 b) $-\frac{3}{16}$ d) $-\frac{2}{5}$
 321. a) $\frac{51}{8}$ c) $-\frac{17}{20}$ 322. a) $\frac{7}{40}$ c) $-\frac{81}{20}$
 b) $\frac{11}{4}$ d) $-\frac{11}{36}$ b) $-\frac{26}{19}$ d) $-\frac{89}{12}$
 323. ①- $\mathcal{D}$, ②- $\mathcal{C}$, ③- $\mathcal{A}$, ④- $\mathcal{B}$ 324. ①- $\mathcal{C}$, ②- $\mathcal{A}$, ③- $\mathcal{D}$, ④- $\mathcal{B}$
 325. a) 1 c) 4 326. a) 6 c) 0
 b) -2 d) $-\frac{50}{3}$ b) -1 d) 3
 327. a) 0 c) 2 328. a) 5 c) 109
 b) 1 d) 3 b) -18 d) -2

329. a) $\frac{5}{4}$ c) 1 330. a) $\frac{3}{2}$ c) 0
 b) $\frac{9}{2}$ d) $\frac{29}{108}$ b) $\frac{1}{2}$ d) 1
331. a) 0.5 c) $-5, 0$ 332. a) 1 c) -8
 b) 3 d) $\{\}$ b) $-2, 5.5$ d) $\{\}$
333. ①-C, ②-B, ③-A, ④-D 334. ①-C, ②-D, ③-B, ④-A
335. a) $]4.2, \infty[$ c) $] \frac{5}{14}, \infty[$ 336. a) $] -\infty, \frac{48}{35}[$ c) $] -\frac{22}{3}, \infty[$
 b) $[\frac{4}{7}, \infty[$ d) $] -\infty, -\frac{15}{4}]$ b) $] -\infty, \frac{20}{37}]$ d) $] -\infty, 5]$
337. a) $\{\}$ c) $] -\infty, -1]$ 338. a) 6 c) $[-5, \infty[$
 b) $\mathbb{R}$ d) $] -\infty, 2[$ b) $\{\}$ d) $]4, \infty[$
339. a) 2 c) $2, -10$ 340. a) 24 c) $1, -9$
 b) 13 d) $\frac{4}{7}$ b) 9 d) $-\frac{4}{21}$
341. a) Nach a : $a = 4 - \frac{3k}{4}$
 Nach k : $k = \frac{16-4a}{3}$
 b) Nach x : $x = \frac{17+4y}{6}$
 Nach y : $y = \frac{6x-17}{4}$
 c) Nach p : $p = \frac{3q-7}{3}$
 Nach q : $q = \frac{3p+7}{3}$
 d) Nach m : $m = n - \frac{1}{2}$
 Nach n : $n = m + \frac{1}{2}$
342. a) Nach r : $r = s + 1$
 Nach s : $s = r - 1$
 b) Nach c : $c = \frac{5d-11}{4}$
 Nach d : $d = \frac{4c+11}{5}$
 c) Nach u : $u = \frac{v+10}{7}$
 Nach v : $v = 7u - 10$
 d) Nach z : $z = \frac{-5w+14}{4}$
 Nach w : $w = \frac{-4z+14}{5}$
343. a) 3 c) $\frac{r+4}{r-3}$ 344. a) $\frac{4+3k}{k+3}$ c) -1
 b) $\frac{-b+4}{b-1}$ d) 4 b) 2 d) 1
345. a) $\frac{8a+5}{2a+4}$ c) $\frac{7}{2}$ 346. a) $\frac{6r-9}{2r-1}$ c) $\frac{2m-2}{m+1}$
 b) $\frac{4}{k-2}$ d) $\frac{3p-3}{3p-2}$ b) $\frac{3q+2}{2q-5}$ d) $\frac{10t-5}{7}$
347. a) $\frac{1}{5} - \frac{1}{5}\sqrt{6}$ c) $-5\sqrt{3} - 10$ 348. a) $\frac{3}{4} + \frac{1}{4}\sqrt{5}$ c) $-4\sqrt{3} - 8$
 b) $\frac{3}{2}\sqrt{2}$ d) $\frac{10}{11}\sqrt{11} + 1$ b) $\frac{10}{7}\sqrt{7}$ d) $1 + \sqrt{6}$
349. a) $\frac{5}{2}\sqrt{3} - \frac{5}{2}$ c) $\sqrt{6} - \sqrt{3}$ 350. a) $7 - 3\sqrt{3}$ c) 1
 b) 1 d) $-\frac{9}{4} - \frac{5}{4}\sqrt{5}$ b) $5\sqrt{2} - 5$ d) $\frac{5}{2}\sqrt{3} - \frac{5}{2}$