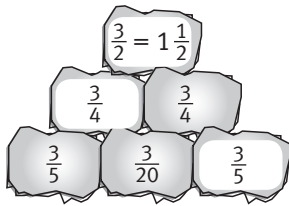
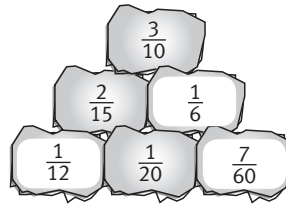


K5 1 a)

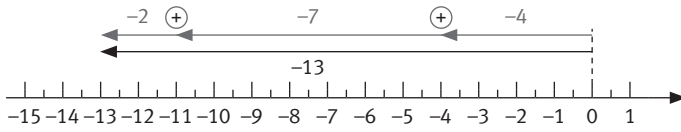


b)

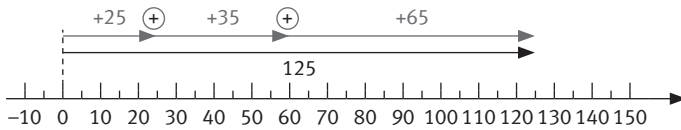


- K5 2 a) $\frac{4 \cdot 65}{13 \cdot 88} = \frac{1 \cdot 5}{1 \cdot 22} = \frac{5}{22}$ b) $\frac{18}{7} \cdot \frac{14}{36} = \frac{1 \cdot 2}{1 \cdot 2} = 1$ c) $\frac{24 \cdot 86}{7 \cdot 36} = \frac{2 \cdot 86}{7 \cdot 3} = \frac{172}{21} = 8 \frac{4}{21}$
 d) $\frac{7}{13} \cdot \frac{65}{14} = \frac{1 \cdot 5}{1 \cdot 2} = \frac{5}{2} = 2 \frac{1}{2}$ e) $\frac{15}{7} \cdot \frac{42}{15} = \frac{42}{7} = 6$ f) $\frac{43}{77} \cdot \frac{36}{86} = \frac{1 \cdot 36}{77 \cdot 2} = \frac{18}{77}$

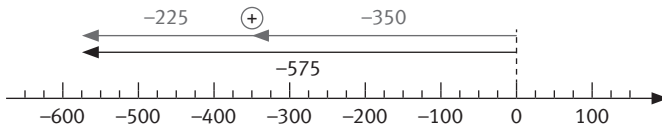
K4 3 a) $(-4) + (-7) + (-2) = -13$



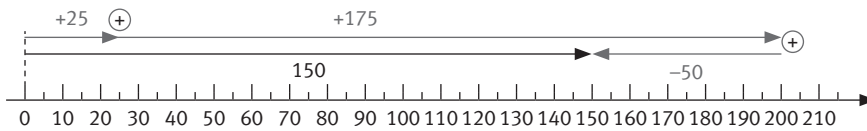
b) $(+25) + (+35) + (+65) = 125$



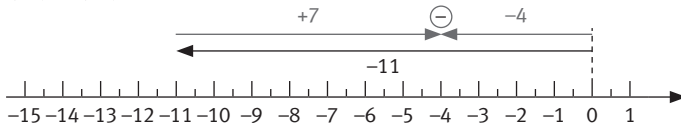
c) $(-350) + (-225) = -575$



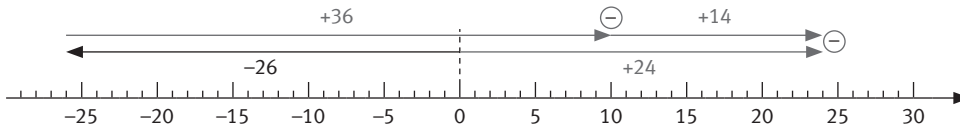
d) $(+25) + 175 + (-50) = 150$



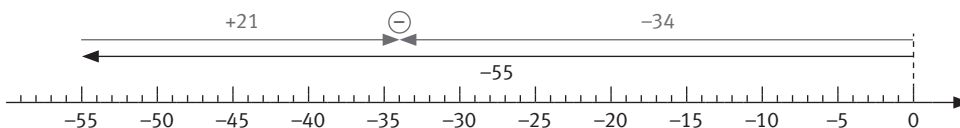
e) $(-4) - (+7) = -11$



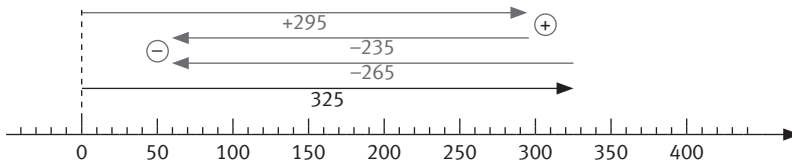
f) $(+24) - (+14) - (+36) = -26$



g) $(-34) - (+21) = -55$



h) $(+295) - 235 - (-265) = 325$



K4 4 a) $(+3) + (-5) = -2$ b) $(+1) - (-3) = 4$

K5 5 a) -28 b) 345 c) -1750 d) -2800 e) -2100 f) 8700 g) -200 h) 160

K1 6 a) Die Aussage ist richtig. b) Die Aussage ist richtig. c) Die Aussage ist richtig.

K5 7 a) Kommutativgesetz und Assoziativgesetz:

$$\begin{aligned} & (-0,62 + (-4,5)) + (-1,38) \\ &= ((-4,5) + (-0,62)) + (-1,38) \\ &= -4,5 + (-0,62 + (-1,38)) \\ &= -4,5 + (-2) = -6,5 \end{aligned}$$

c) Kommutativgesetz:

$$\begin{aligned} & -4,5 + 8,23 - 15,5 \\ &= -4,5 - 15,5 + 8,23 \\ &= -20 + 8,23 = -11,77 \end{aligned}$$

b) Kommutativgesetz:

$$\begin{aligned} & 2\frac{1}{3} + \left(\frac{-5}{8}\right) - \frac{7}{3} \\ &= \frac{7}{3} - \frac{7}{3} + \left(\frac{-5}{8}\right) = -\frac{5}{8} \end{aligned}$$

d) Kommutativgesetz:

$$\begin{aligned} & -\frac{1}{5} - \left(\frac{3}{-8}\right) + \frac{3}{10} = -\frac{1}{5} + \frac{3}{8} + \frac{3}{10} \\ &= \frac{3}{8} - \frac{2}{10} + \frac{3}{10} = \frac{3}{8} + \frac{1}{10} = \frac{15+4}{40} = \frac{19}{40} \end{aligned}$$

K5 8

a	b	c	$a - (b - c)$	$(a - b) - c$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	0
$\frac{7}{10}$	$-\frac{2}{5}$	$\frac{1}{4}$	$1\frac{7}{20}$	$\frac{17}{20}$
$3\frac{1}{4}$	$-2\frac{1}{4}$	$-1\frac{3}{8}$	$4\frac{1}{8}$	$6\frac{7}{8}$

K5 9 a) Klammer ausrechnen, dann multiplizieren:

$$\left(-\frac{3}{5} - \frac{2}{5}\right) \cdot \left(-\frac{5}{6}\right) = \left(-\frac{5}{5}\right) \cdot \left(-\frac{5}{6}\right) = \frac{5}{6}$$

Distributivgesetz anwenden:

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

b) Klammer ausrechnen, dann multiplizieren:

$$(-2,5 + 3,48) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) = 0,98 \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) = -0,735$$

Distributivgesetz anwenden:

$$(-2,5 + 3,48) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) = (-2,5) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) + 3,48 \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) = 1,875 - 2,61 = -0,735$$

K5 10 a) $(-4)^3 = -64$ b) $0,5^4 = 0,0625$

c) $\left(-\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16} = 0,5625$ d) $\left(-\frac{1}{2}\right)^4 = 0,0625$

e) $(-4,2)^3 = -74,088$ f) $-(0,05)^3 = -0,000125$

K5 11 a) $(-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = -27$ b) $\left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{32} = -0,03125$

c) $-(-19) = 19$ d) $(-10) \cdot (-10) \cdot (-10) \cdot (-10) \cdot (-10) \cdot (-10) = 1\,000\,000$

K5 12 a) $5^4 \cdot 5^3 = 5^{4+3} = 5^7$ b) $2^3+5+2 = 2^{10}$

c) $10^{2+3} = 10^5$ d) $1,1^{4+5} = 1,1^9$

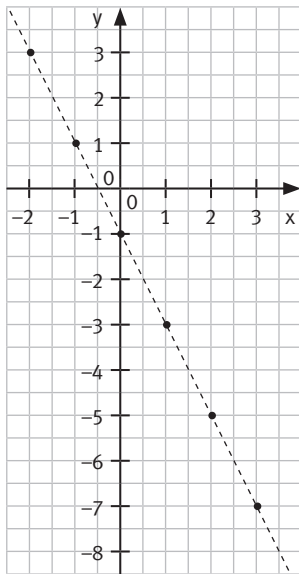
e) $3^{3+4+1} = 3^8$ f) $(-2)^{2+4+3} = (-2)^9$

K5 13 a) $(3 \cdot 4)^2 = 12^2 = 144$ b) $\left(\frac{2}{3} \cdot 6\right)^4 = 4^4 = 256$
 c) $((-1,5) \cdot 3)^3 = (-4,5)^3 = -91,125$ d) $((-0,5) \cdot (-4))^5 = 2^5 = 32$
 e) $(1,2 \cdot 10)^2 = 12^2 = 144$ f) $\left[\left(-\frac{1}{4}\right) \cdot \frac{1}{4}\right]^3 = \left(-\frac{1}{16}\right)^3 = -\frac{1}{4096} \approx -0,00024414$

K5 14 a) $2,5^{2 \cdot 3} = 2,5^6$ b) $3^{4 \cdot 7} = 3^{28}$ c) $0,5^{3 \cdot 9} = 0,5^{27}$ d) $(-3)^{2 \cdot 4} = 3^8$
 e) $(-4,2)^{5 \cdot 2} = 4,2^{10}$ f) $7^3 \cdot 7 = 7^{21}$ g) $(-2)^{7 \cdot 3} = (-2)^{21}$ h) $-0,1^{8 \cdot 5} = -0,1^{40}$

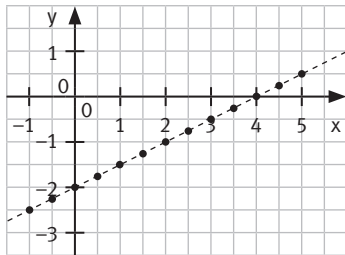
K4 15 a)

x	-2	-1	0	1	2	3
y	3	1	-1	-3	-5	-7



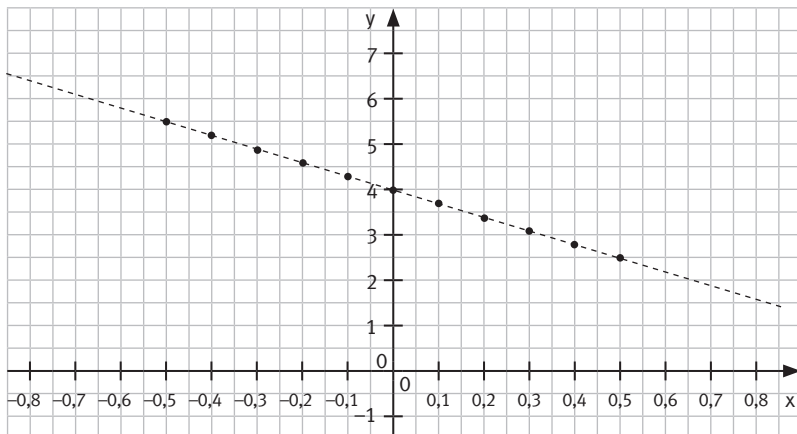
b)

x	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
y	-2,5	-2,25	-2	-1,75	-1,5	-1,25	-1	-0,75	-0,5	-0,25	0	0,25	0,5



c)

x	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
y	5,5	5,2	4,9	4,6	4,3	4	3,7	3,4	3,1	2,8	2,5



K5 16 Zu $T(x) = -8x + 4$ äquivalent: 1 $T_1(x) = 4 - 8x$ 3 $T_3(x) = -4 - 8x + 8$ 4 $T_4(x) = 2 \cdot (2 - 3x) - 2x$

K5 17 a) $x + 3,3$ b) $-4,6x - 19,7$ c) $4,7a + 2b - 4,5c$ d) $2\frac{1}{3}a - 2b - 3\frac{3}{4}c$

K5 18 a) $6a^9$ b) $18b^2$ c) $-32c^4$ d) x^9
 e) $8a^4$ f) $-12a^6$ g) y^{10} h) $90x^6$
 i) $2a^2$ j) $-2a^4$ k) $-27y^3$ l) 4

K5 19 a) $-3 - x = 15$ $| + 3$ b) $-8 - x = -28$ $| + 8$
 $\Leftrightarrow -x = 18$ $| \cdot (-1)$ $\Leftrightarrow -x = -20$ $| \cdot (-1)$
 $\Leftrightarrow x = -18$ $\mathbb{L} = \{-18\}$ $\Leftrightarrow x = 20$ $\mathbb{L} = \{20\}$
 c) $0 + x = -8,7$ $\mathbb{L} = \{-8,7\}$ d) $23 + x = 11$ $| - 23$
 $\Leftrightarrow x = -8,7$ $\mathbb{L} = \{-12\}$
 e) $-5,4 + x = 0$ $| + 5,4$ f) $-1,9 + x = -3,68$ $| + 1,9$
 $\Leftrightarrow x = 5,4$ $\mathbb{L} = \{5,4\}$ $\Leftrightarrow x = -1,78$ $\mathbb{L} = \{-1,78\}$
 g) $3x = 18$ $| : 3$ h) $3x = -20$ $| : 3$
 $\Leftrightarrow x = 6$ $\mathbb{L} = \{6\}$ $\Leftrightarrow x = -\frac{20}{3} = -6\frac{2}{3}$ $\mathbb{L} = \{-6\frac{2}{3}\}$
 i) $5,2(x + 3) = 31,2 : 0,4$ $| : 5,2$
 $\Leftrightarrow x + 3 = 15$ $| - 3$
 $\Leftrightarrow x = 12$ $\mathbb{L} = \{12\}$

K3 20 a) $475 - x = 210$ $| - 210 + x$ b) $-4 - x + 11 = 0,5 \cdot 28$
 $\Leftrightarrow 265 = x$ $\mathbb{L} = \{265\}$ $\Leftrightarrow -x + 7 = 14$ $| - 14 + x$
 $\Leftrightarrow -7 = x$ $\mathbb{L} = \{-7\}$

K5 21 a) $21x - 12 - 18 < -6$ b) $4 - 3x - 2 > 3$
 $\Leftrightarrow 21x - 30 < -6$ $| + 30$ $\Leftrightarrow 2 - 3x > 3$ $| - 2$
 $\Leftrightarrow 21x < 24$ $| : 21$ $\Leftrightarrow -3x > 1$ $| : (-3)$
 $\Leftrightarrow x < \frac{24}{21} = 1\frac{1}{7}$ $\mathbb{L} = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < 1\frac{1}{7}\}$ $\Leftrightarrow x < -\frac{1}{3}$ $\mathbb{L} = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < -\frac{1}{3}\}$
 c) $(16 + 12x) \cdot 3 - 5 \geq 13 + 17 \cdot 3$
 $\Leftrightarrow 48 + 36x - 5 \geq 64$ $| - 43$
 $\Leftrightarrow 36x \geq 21$ $| : 36$
 $\Leftrightarrow x \geq \frac{7}{12}$ $\mathbb{L} = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \geq \frac{7}{12}\}$

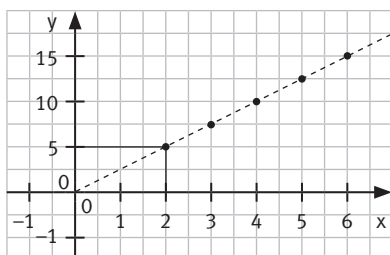
K5 22 $4 \cdot (3,5y - 1,5) > 2,2 \cdot 4 - 11,3$
 $\Leftrightarrow 14y - 6 > -2,5$ $| + 6$
 $\Leftrightarrow 14y > 3,5$ $| : 14$
 $\Leftrightarrow y > 0,25$
 a) und c) $\mathbb{L} = \{y \in \mathbb{N} \mid y \geq 1\} = \{1; 2; 3; 4; \dots\}$
 b) $\mathbb{L} = \{y \in \mathbb{Q} \mid y > 0,25\}$



- K3** 23 $18 - 4x > (-5) \cdot (-12)$ mit $G \in \mathbb{Z}$
 $\Leftrightarrow 18 - 4x > 60$ $| -18$
 $\Leftrightarrow -4x > 42$ $| : (-4)$
 $\Leftrightarrow x < -10,5$ $\mathbb{L} = \{x \in \mathbb{Z} \mid x < -10,5\}$ bzw. $\mathbb{L} = \{\dots -15; -14; -13; -12; -11\}$

- K4** 24 Proportionalitätsfaktor $k = \frac{5}{2} = 2,5$

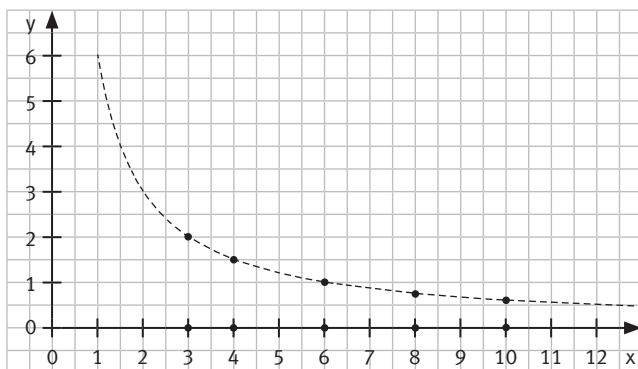
x	2	3	5	4	6
y	5	7,5	12,5	10	15



- K4** 25 a) (10|100) b) (2,5|25) c) (7,5|75) d) (5|50) e) (12,5|125) f) (8|80)

- K4** 26 Produktgleichheit, daher gilt für alle Paare (x; y): $x \cdot y = 4 \cdot 1,5 = 6$

x	3	4	6	8	10
y	2	1,5	1	0,75	0,6



- K4** 27 a) (2|3) b) (3|2) c) (6|1) d) (1,5|4) e) (4|1,5)

- K5** 28 a) $p\% = 50\%$ b) $p\% = 3\%$ c) $p\% = 20\%$ d) $p\% = 62,5\%$

- K5** 29 $GW = \frac{PW}{p} \cdot 100$ a) $GW = 600$ b) $GW = 200 \text{ kg}$ c) $GW = 1000 \text{ l}$ d) $GW = 180 \text{ €}$

- K5** 30 $PW = \frac{p}{100} \cdot GW$ a) $PW = 6$ b) $PW = 8,7$ c) $PW = 0,4$
 d) $PW = 10,5$ e) $PW = 0,75$ f) $PW = 1,54$

- K3** 31 a) Gegeben: $K = 22\,500 \text{ €}$; $p\% = 7,5\%$. Anlagedauer: 1 Jahr.

Gesucht: $Z = \frac{K \cdot p}{100} = \frac{22\,500 \text{ €} \cdot 7,5}{100} = 1687,50 \text{ €}$

Es gibt 1687,50 € Zinsen.

- b) Gegeben: $Z = 2160,00 \text{ €}$; $p\% = 4,5\%$. Anlagedauer: 1 Jahr.

Gesucht: $K = \frac{Z \cdot 100}{p} = \frac{2160,00 \text{ €} \cdot 100}{4,5} = 48\,000,00 \text{ €}$

Das anzulegende Kapital beträgt 48 000,00 €.

c) Gegeben: $K = 2500,00\text{€}$; $p\% = 3,25\%$. Anlagedauer: 4 Jahre.

Gesucht: Guthaben nach 4 Jahren

Lösung mit schrittweiser Verzinsung von Jahr zu Jahr (gerundet):

$p\% = 3,25\%$	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4
Kapital in €	2500,00	2581,25	2665,14	2751,76
Zinsen in €	81,25	83,89	86,62	89,43
Guthaben in € am Jahresende	2581,25	2665,14	2751,76	2841,19

Lösung (gerundet) mit der Formel für Zinseszins mit $K_0 = 2500,00\text{€}$, $p\% = 3,25\%$, $n = 4$:

$$K_n = K_0 \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n = 2500\text{€} \cdot 1,0325^4 = 2841,19\text{€}$$

Das Guthaben nach vier Jahren beträgt rund 2841,19€.

K5	32	a)	b)	c)	d)	e)	f)
	r	3 cm	1,5 m	1,6 m	1,53 m	8 m	6 mm
	d	6 cm	3,0 m	3,2 m	3,06 m	16 m	12 mm
	$u = 3,14 \cdot d$	18,84 cm	9,42 m	10,048 m	9,6084 m	50,24 m	37,68 mm
	$A = 3,14 \cdot r^2$	28,26 cm ²	7,065 m ²	8,0384 m ²	7,350426 m ²	200,96 m ²	113,04 mm ²

K3 33 $d_{\text{normal}} = 24\text{ cm}$; $r_{\text{normal}} = 12\text{ cm}$; $A_{\text{normal}} = 3,14 \cdot (12\text{ cm})^2 = 452,16\text{ cm}^2$; $\text{Preis}_{\text{normal}} = 4,50\text{€}$
 $d_{\text{mini}} = 20\text{ cm}$; $r_{\text{mini}} = 10\text{ cm}$; $A_{\text{klein}} = 3,14 \cdot (10\text{ cm})^2 = 314,00\text{ cm}^2$; $\text{Preis}_{\text{mini}} = 3,50\text{€}$

Vergleich von Preis und Fläche:

4,50€ für 452,16 cm² der Pizza_{normal} entspricht rund 1€ für 100 cm².

3,50€ für 314,00 cm² der Pizza_{mini} entspricht rund 1,11€ für 100 cm².

Bei der Mini-Pizza zum Preis von 3,50€ bekommt man weniger für sein Geld als bei der normal großen Pizza. Bei gleichem Preis-Pizza-Verhältnis dürfte die Mini-Pizza nur 3,13€ kosten.

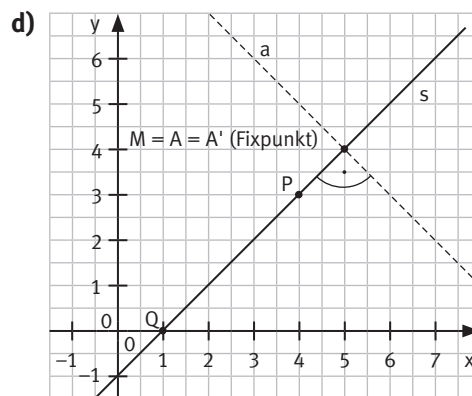
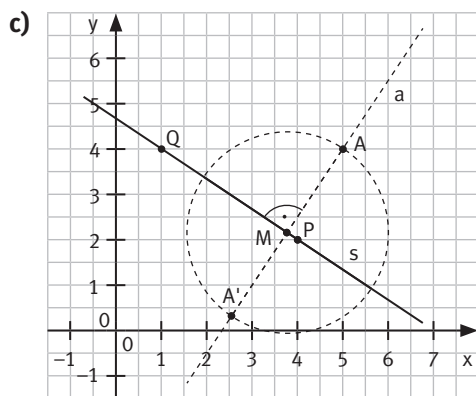
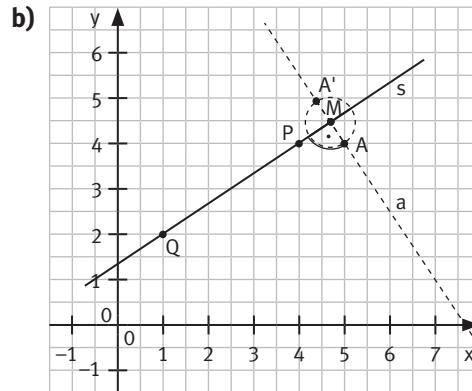
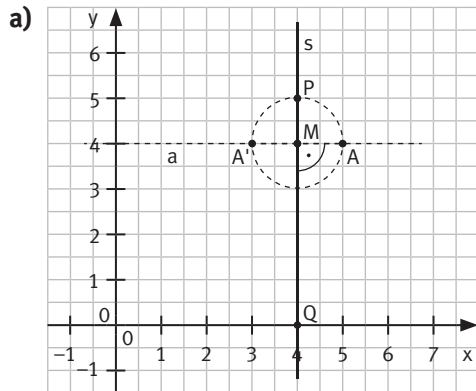
K5	34	α	66°	5°	59,5°	24,5°	30°
		β	24°	85°	115°	82°	2 α
		γ	90°	90°	5,5°	3 α	3 α

K5 35 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 360^\circ$ | $\alpha = \beta$ und $\delta = \gamma$ ersetzen
 $\Leftrightarrow 2\beta + 2\gamma = 360^\circ$ | $\beta = 2\gamma$ einsetzen
 $\Leftrightarrow 2 \cdot 2\gamma + 2\gamma = 360^\circ$ | $l : 6$
 $\Leftrightarrow \gamma = 60^\circ$ | $\alpha = \beta = 120^\circ$; $\gamma = \delta = 60^\circ$

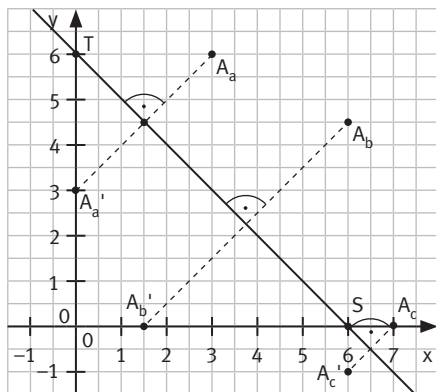
K1 36 a) α ist Nebenwinkel zu 125°: $\alpha = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$
 β ist Scheitelwinkel zu 125°: $\beta = 125^\circ$
 α und γ sind Wechselwinkel: $\gamma = \alpha = 55^\circ$
 δ ist Stufenwinkel zu 125°: $\delta = 125^\circ$
 b) α ist Nebenwinkel zu 38°: $\alpha = 180^\circ - 38^\circ = 142^\circ$
 β ist Scheitelwinkel zu 38°: $\beta = 38^\circ$
 α und γ sind Scheitelwinkel: $\gamma = \alpha = 142^\circ$
 α und δ sind Stufenwinkel: $\delta = \alpha = 142^\circ$
 β und ε sind Stufenwinkel: $\varepsilon = \beta = 38^\circ$

K1 37 $\alpha + 5\alpha = 180^\circ$ (Nebenwinkel): $\alpha = \frac{180^\circ}{6} = 30^\circ$
 $\alpha + 3\beta + 7\beta = 180^\circ$ (Nebenwinkel): $\beta = \frac{180^\circ - 30^\circ}{10} = 15^\circ$

K5 38 M ist der Lotfußpunkt von A auf die Spiegelachse $s = PQ$, a ist die Lotgerade von A auf s. Der Kreis um M mit $r = AM$ schneidet a in A und A' . Bei d) fallen A, M und A' zusammen.



K5 39 a) bis c)

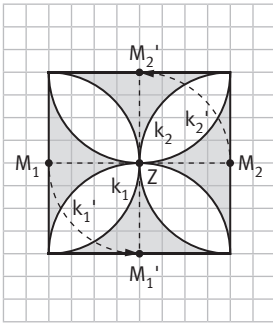


- a) $A_a'(0|3)$
- b) $A_b'(1,5|0)$
- c) $A_c'(7|0)$

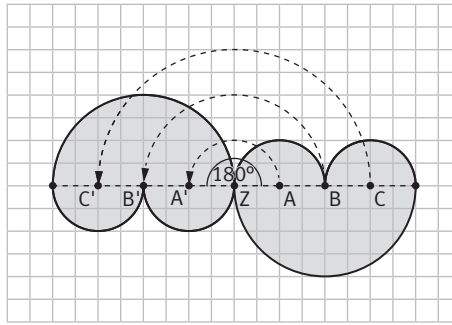
K1 40 Bei einer Achsenspiegelung gibt es sogenannte Fixelemente, die auf sich selbst abgebildet werden.

- Fixpunkt: Jede Achsenspiegelung besitzt Fixpunkte, d. h. Punkte, die auf sich selbst abgebildet werden. Alle Punkte auf der Spiegelachse sind Fixpunkte.
- Fixpunktgerade: Die Spiegelachse ist Fixpunktgerade, d. h. eine Gerade, die nur aus Fixpunkten besteht.
- Fixgerade: Die Spiegelachse und alle Senkrechten zur Spiegelachse sind Fixgeraden, sie werden auf sich selbst abgebildet.
- Fixkreis: Liegt der Mittelpunkt eines Kreises auf der Spiegelachse, so wird der Kreis auf sich selbst abgebildet, er ist ein Fixkreis.

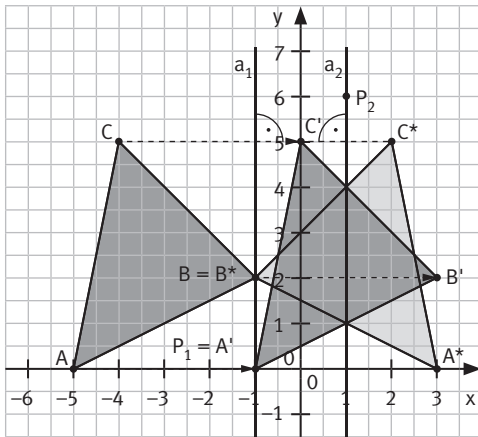
K5 41 a)



b)



K5 42



$$\Delta ABC \xrightarrow{a_1} \Delta A^*B^*C^* \xrightarrow{a_2} \Delta A'B'C'$$

$A^*(3 0)$	$A'(-1 0)$
$B^*(-1 2)$	$B'(3 2)$
$C^*(2 5)$	$C'(0 5)$

K5 43

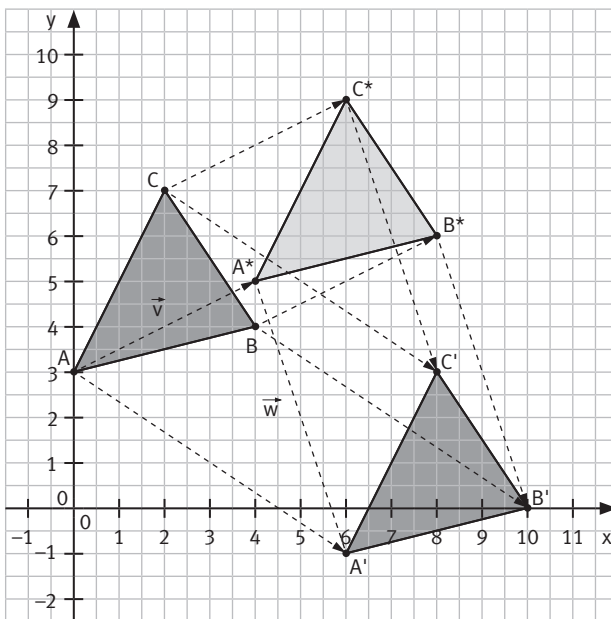


Abbildung mit $\vec{v} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}$	Abbildung mit $\vec{w} = \begin{pmatrix} 2 \\ -6 \end{pmatrix}$	Durch \vec{AA}' , \vec{BB}' , \vec{CC}' festgelegte Vektoren
$A^*(4 5): \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \end{pmatrix} \oplus \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$	$A'(6 -1): \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix} \oplus \begin{pmatrix} 2 \\ -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ -1 \end{pmatrix}$	$\vec{AA}' = \begin{pmatrix} 6-0 \\ -1-3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ -4 \end{pmatrix}$
$B^*(8 6): \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix} \oplus \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ 6 \end{pmatrix}$	$B'(10 0): \begin{pmatrix} 8 \\ 6 \end{pmatrix} \oplus \begin{pmatrix} 2 \\ -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\vec{BB}' = \begin{pmatrix} 10-4 \\ 0-4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ -4 \end{pmatrix}$
$C^*(6 9): \begin{pmatrix} 2 \\ 7 \end{pmatrix} \oplus \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \end{pmatrix}$	$C'(8 3): \begin{pmatrix} 6 \\ 9 \end{pmatrix} \oplus \begin{pmatrix} 2 \\ -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\vec{CC}' = \begin{pmatrix} 8-2 \\ 3-7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ -4 \end{pmatrix}$

Die drei Vektoren \vec{AA}' , \vec{BB}' , \vec{CC}' haben die gleichen Koordinaten, sie verlaufen parallel zueinander und sind gleich lang.

K5 44 $\overline{AA}^T = \begin{pmatrix} 2,5 & -0,5 \\ 2 & -0,5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1,5 \end{pmatrix}$; $\overline{BB}^T = \begin{pmatrix} 2,5 & -(-0,5) \\ -1,5 & -0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1,5 \end{pmatrix}$; $\overline{CC}^T = \begin{pmatrix} -2 & -(-2) \\ 2 & -(-1,5) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3,5 \end{pmatrix}$
 $\overline{DD}^T = \begin{pmatrix} 3,5 & -1,5 \\ 0,5 & -0,5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$; $\overline{EE}^T = \begin{pmatrix} -3 & -(-4) \\ 2 & -0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

K5 45

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
\vec{v}	$\begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -3 \\ -2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -4 \\ -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -4 \\ 0 \end{pmatrix}$
P	(4 2)	(-7 -1)	(4 4)	(-1 -1)	(1 4)	(2 1,5)
Q	(9 5)	(-3 0)	(1 2)	(2 2)	(-3 3)	(-2 1,5)

K5 46 $P_1^*(-2+2|4+3) = P_1^*(0|7)$ $P_1'(0-4|7+1) = P_1'(-4|8)$
 $P_2^*(4+2|1+3) = P_2^*(6|4)$ $P_2'(6-4|4+1) = P_2'(2|5)$
 $P_3^*(1+2|-3+3) = P_3^*(3|0)$ $P_3'(3-4|0+1) = P_3'(-1|1)$

K5 47 I. $x+1+3+(-2,5) = 7 \Leftrightarrow x+1,5 = 7 \Leftrightarrow x = 5,5$
 II. $y-2+(-4)+(-1,5) = 2,5 \Leftrightarrow y-7,5 = 2,5 \Leftrightarrow y = 10$
 $\begin{pmatrix} 5,5 & +1 \\ 10 & -2 \end{pmatrix} \oplus \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix} \oplus \begin{pmatrix} -2,5 \\ -1,5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6,5 \\ 8 \end{pmatrix} \oplus \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix} \oplus \begin{pmatrix} -2,5 \\ -1,5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 2,5 \end{pmatrix}$

K5 48 $M_{[AB]} \left[\begin{array}{c|c} 3+5 & -4+6 \\ \hline 2 & 2 \end{array} \right] = M_{[AB]}(4|1)$ $M_{[BC]} \left[\begin{array}{c|c} 5-1 & 6-2 \\ \hline 2 & 2 \end{array} \right] = M_{[BC]}(2|2)$ $M_{[CA]} \left[\begin{array}{c|c} -1+3 & -2-4 \\ \hline 2 & 2 \end{array} \right] = M_{[CA]}(1|-3)$

K2 49 Die Datenreihe sei geordnet mit Minimum x_1 und Maximum x_7 : $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq x_4 \leq x_5 \leq x_6 \leq x_7$
 Damit die Spannweite den Wert 4 hat, muss entweder das Minimum den Wert 1 und das Maximum den Wert 5 haben oder das Minimum den Wert 2 und das Maximum den Wert 6:
 $x_1 = 1 \leq x_2 \leq x_3 \leq x_4 \leq x_5 \leq x_6 \leq x_7 = 5$ oder $x_1 = 2 \leq x_2 \leq x_3 \leq x_4 \leq x_5 \leq x_6 \leq x_7 = 6$

Damit das arithmetische Mittel den Wert 3 hat, gilt:
 $\frac{x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7}{7} = 3 \Leftrightarrow x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7 = 21$

Daher gilt nun:
 $x_2+x_3+x_4+x_5+x_6 = 21 - 1 - 5 = 15$ oder $x_2+x_3+x_4+x_5+x_6 = 21 - 2 - 6 = 13$

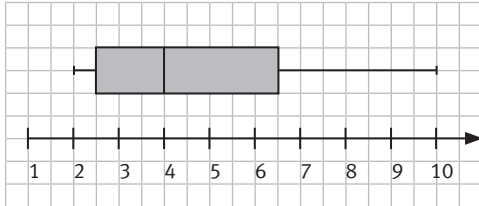
Mögliche Datenreihe $x_1; x_2; x_3; x_4; x_5; x_6; x_7$: Lage- und Streumaße										
Min.	Spannweite R = 4					Max.	arith. Mittel \bar{x}	Zentralwert z	Modalwert m	
1	$x_2+x_3+x_4+x_5+x_6 = 15$					5	3			
1	1	1	3	5	5	5	3	3	1 und 5	
1	1	2	2	5	5	5	3	2	5	
1	1	1	4	4	5	5	3	4	1	
1	1	2	3	4	5	5	3	3	1 und 5	
1	2	2	2	4	5	5	3	2	2	
1	1	3	3	3	5	5	3	3	3	
1	2	2	3	3	5	5	3	3	2 und 3 und 5	
1	1	2	4	4	4	5	3	4	4	
1	1	3	3	4	4	5	3	3	1 und 3 und 4	
1	2	2	3	4	4	5	3	3	2 und 4	
1	2	3	3	3	4	5	3	3	3	
1	3	3	3	3	3	5	3	3	3	
2	$x_2+x_3+x_4+x_5+x_6 = 13$					6	3			
2	2	2	2	2	5	6	3	2	2	
2	2	2	2	3	4	6	3	2	2	
2	2	2	3	3	3	6	3	3	2 und 3	

K5 50

Geordnete Datenreihe 1; 1; 1; 2; 3; 3; 3; 3; 3; 4; 4; 4; 4; 5; 5; 6; 6; 6; 6					
Min.	Spannweite R	Max.	arith. Mittel \bar{x}	Zentralwert z	Modalwert m
1	5	6	$\frac{76}{20} = 3,8$	4	3 und 6

K4 51

Geordnete Datenreihe: 2; 2; 3; 3; 4; 4; 5; 8; 10							
Min.	Spannweite R	Max.	arith. Mittel \bar{x}	Zentralwert z	Modalwert m	unteres Quartil Q_u	oberes Quartil Q_o
2	8	10	$\frac{41}{9} = 4,5$	4	2 und 3 und 4	2,5	6,5



K4 52 Mögliche Antwort:

Minimum	Spannweite R	Maximum	Zentralwert z	unteres Quartil Q_u	oberes Quartil Q_o
30 €	94 €	124 €	76 €	52 €	102 €

K4 53 a) Relative Häufigkeiten als Schätzwert bei 1200 Durchführungen ($148 + 262 + 412 + 378 = 1200$):

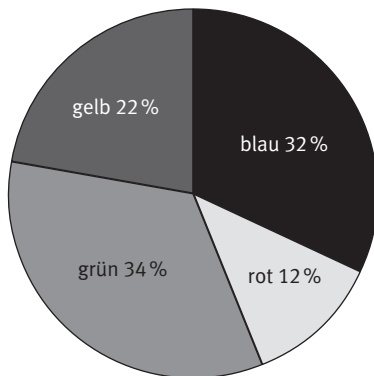
$$h_{\text{rot}} = \frac{H_{\text{rot}}}{1200} = \frac{148}{1200} = 0,12\bar{3} \approx 12\%$$

$$h_{\text{gelb}} = \frac{H_{\text{gelb}}}{1200} = \frac{262}{1200} = 0,218\bar{3} \approx 22\%$$

$$h_{\text{grün}} = \frac{H_{\text{grün}}}{1200} = \frac{412}{1200} = 0,34\bar{3} \approx 34\%$$

$$h_{\text{blau}} = \frac{H_{\text{blau}}}{1200} = \frac{378}{1200} = 0,315 \approx 32\%$$

b)



K1 54 a) Das Spiel mit dem Würfel ist ein Laplace-Experiment, weil man davon ausgeht, dass jede Zahl von 1 bis 6 mit der gleichen Wahrscheinlichkeit gewürfelt wird.

b) Hier liegt kein Zufallsexperiment vor.

c) Der Münzwurf ist ein Laplace-Experiment, weil man davon ausgeht, dass jedes der beiden Ergebnisse die Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{2}$ hat.

d) Hier liegt kein Laplace-Experiment vor, es handelt sich vielmehr um eine Prognose. Man kann nicht davon ausgehen, dass die beiden Ergebnisse (Regen und Nicht-Regen) gleich wahrscheinlich sind.