K5 **1** **a)** -139 **b)** $-10{,}4$ **c)** $-8{,}12$ **d)** -179 **e)** $688\frac{1}{4}$ **f)** $-2\frac{23}{28}$ **g)** $-136\frac{23}{38}$

K5 **2** Multiplikationstabelle

$\cdot$	$7\frac{3}{8} = 7{,}375$	$-3\frac{5}{16} = -3{,}3125$	$-4\frac{5}{8} = -4{,}625$	$4\frac{3}{4} = 4{,}75$
$24\frac{1}{4} = 24{,}25$	$178\frac{27}{32}$	$-80\frac{21}{64}$	$-112\frac{5}{32}$	$115\frac{3}{16}$
$-78\frac{1}{8} = -78{,}125$	$-576\frac{11}{64}$	$258\frac{101}{128}$	$361\frac{21}{64}$	$-371\frac{3}{32}$
$\frac{1}{4} = 0{,}25$	$1\frac{27}{32}$	$-\frac{53}{64}$	$-1\frac{5}{32}$	$1\frac{3}{16}$
$-2\frac{3}{16} = -2{,}1875$	$-16\frac{17}{128}$	$7\frac{63}{256}$	$10\frac{15}{128}$	$-10\frac{25}{64}$

Additionstabelle

$+$	$7\frac{3}{8} = 7{,}375$	$-3\frac{5}{16} = -3{,}3125$	$-4\frac{5}{8} = -4{,}625$	$4\frac{3}{4} = 4{,}75$
$24\frac{1}{4} = 24{,}25$	31,625	20,9375	19,625	29
$-78\frac{1}{8} = -78{,}125$	−70,75	−81,4375	−82,75	−73,375
$\frac{1}{4} = 0{,}25$	7,625	−3,0625	−4,375	5
$-2\frac{3}{16} = -2{,}1875$	5,1875	−5,5	−6,8125	2,5625

K5 **3** **a)** Punkt-vor-Strich: $-\frac{2}{143}$ **b)** Assoziativgesetz: 6,25
c) Kommutativ- und Assoziativgesetz: 3 **d)** Punkt-vor-Strich: $3\frac{9}{20}$
e) Kommutativ- und Assoziativgesetz: 2,5

K5 **4** **a)** $-\left(\frac{2}{3}\right)^4 = -\frac{16}{81}$ **b)** $\left(-\frac{4}{7}\right)^3 = -\frac{64}{343}$ **c)** $\left(\frac{1}{5}\right)^4 = \frac{1}{625}$ **d)** $\left(-\frac{0}{13}\right)^2 = 0$

K5 **5** **a)** $\left(\frac{4}{7}\right)^6 = \frac{4096}{117\,649}$ **b)** $1{,}7^3 = 4{,}913$

c) $\left(-\frac{3}{4}\right)^5 = -\frac{243}{1024}$ **d)** $\left[\left(-\frac{2}{3}\right) \cdot (-18)\right]^4 = 12^4 = 20\,736$

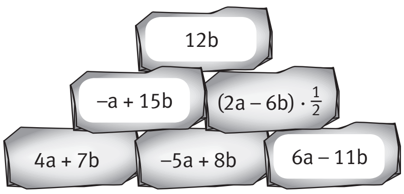
e) $[0{,}25 : (-0{,}25)]^5 = (-1)^5 = -1$ **f)** $\left(-\frac{4}{5}\right)^6 \cdot \left(-\frac{4}{5}\right)^3 = \left(-\frac{4}{5}\right)^9 = -\frac{262\,144}{1\,953\,125} = -0{,}134217728$

g) $0{,}4^9 \cdot 0{,}4^2 = 0{,}4^{11} = 0{,}00004194304$ **h)** $\left(\frac{1}{9}\right)^{-3} = 9^3 = 729$

i) y^2 **j)** 0

K5 **6** Die Terme $T_3(x)$ und $T_4(x)$ sind zu $T(x) = 8x - 10$ äquivalent.

K5 **7**



K5 **8** **a)** $z^2 + 9z + 18$ **b)** $-vw - 8v + 7w + 56$ **c)** $2x^2 - 2xy - 3x + 3y$
d) $\frac{4}{9}xy + \frac{4}{3}y - \frac{2}{3}x - 2$ **e)** $\frac{3}{8}y^2 - \frac{3}{16}x^2 - \frac{3}{16}xy$

K5 **9** **a)** $x^2 - 10x + 25$ **b)** $x^2 + 14bx + 49b^2$ **c)** $-4a^2 + 4ab - b^2$ **d)** $\frac{9}{16}x^2 + \frac{3}{2}xy + y^2$
e) $\frac{1}{16}a^4 + 0{,}5a^2 + 1$ **f)** $x^2a^4 - 2xa^2y^3 + y^6$ **g)** $a^4 - c^6$ **h)** $9v^2 - z^4$

K6 **10 a)** 1. Schritt: ausklammern
2. Schritt: quadratisch ergänzen
3. Schritt: zusammenfassen
4. Schritt: Klammer auflösen
5. Schritt: Extremwert ablesen

b)
$$\begin{aligned} T(x) &= 4x^2 - 24x + 32 \\ &= 4 \cdot [x^2 - 6x + 8] \\ &= 4 \cdot [x^2 - 6x + 3^2 - 3^2 + 8] \\ &= 4 \cdot [(x-3)^2 - 1] \\ &= 4 \cdot (x-3)^2 - 4 \end{aligned}$$
$T_{min} = -4$ für $x = 3$

K5 **11**

Erweitern	**a)** $\frac{4}{x}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{0\}$	**b)** $\frac{x}{x-2}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{2\}$	**c)** $\frac{y+2}{2x+3}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-1{,}5\}$	**d)** $\frac{x-2}{x+2}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2\}$
1 $x - 2$	$\frac{4x-8}{x^2-2x}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{0; 2\}$	$\frac{x^2-2x}{x^2-4x+4}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{2\}$	$\frac{xy-2y+2x-4}{2x^2-x-6}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-1{,}5; 2\}$	$\frac{x^2-4x+4}{x^2-4}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2; 2\}$
2 $2x + 4$	$\frac{8x+16}{2x^2+4x}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2; 0\}$	$\frac{2x^2+4x}{2x^2-8}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2; 2\}$	$\frac{2xy+4y+4x+8}{4x^2+14x+12}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2; -1{,}5\}$	$\frac{2x^2-8}{2x^2+8x+8}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2\}$
3 $-2x - 3$	$\frac{-8x-12}{-2x^2-3x}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-1{,}5; 0\}$	$\frac{-2x^2-3x}{-2x^2+x+6}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-1{,}5; 2\}$	$\frac{-2xy-3y-4x-6}{-4x^2-12x-9}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-1{,}5\}$	$\frac{-2x^2+x+6}{-2x^2-7x-6}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2; -1{,}5\}$
4 $x + 2$	$\frac{4x+8}{x^2+2x}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2; 0\}$	$\frac{x^2+2x}{x^2-4}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2; 2\}$	$\frac{xy+2y+2x+4}{2x^2+7x+6}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2; -1{,}5\}$	$\frac{x^2-4}{x^2+4x+4}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2\}$

K5 **12 a)** $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2; 2\}$; $\frac{5}{x+2}$ **b)** $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-5\}$; $\frac{1}{x+5}$
c) $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{1\}$; $\frac{3 \cdot (x+1)}{4 \cdot (x-1)}$ **d)** $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-12; 12\}$; $\frac{x+12}{2 \cdot (x-12)}$

K5 **13 a)** $\frac{14}{3x}$ **b)** $\frac{x}{(2x-1) \cdot (x-2)}$ **c)** $\frac{x}{x-2}$

K5 **14**

Addieren	$\frac{2}{x-3}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{3\}$	$\frac{2x+4}{4x+12} = \frac{x+2}{2(x+3)}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-3\}$	$\frac{2^3x}{2x^2+12x+18} = \frac{4x}{(x+3)^2}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-3\}$
$\frac{x+3}{4x}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{0\}$	$\frac{x^2+8x-9}{4x(x-3)}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{0; 3\}$	$\frac{3x^2+10x+9}{4x(x+3)}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-3; 0\}$	$\frac{x^3+25x^2+27x+27}{4x(x+3)^2}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-3; 0\}$
$\frac{4}{x^2-4}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2; 2\}$	$\frac{2x^2+4x-20}{(x^2-4)(x-3)}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-2; 2; 3\}$	$\frac{x^3+2x^2+4x+16}{2(x+3)(x^2-4)}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-3; -2; 2\}$	$\frac{4x^3+4x^2+8x+36}{(x^2-4)(x+3)^2}$ $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-3; -2; 2\}$

K5 **15**

	$\mathbb{G} = \mathbb{Q}$	$\mathbb{G} = \mathbb{N}$	$\mathbb{G} = \mathbb{Z}$
a)	$\mathbb{L} = \{11\}$	$\mathbb{L} = \{11\}$	$\mathbb{L} = \{11\}$
b)	$\mathbb{L} = \{-13\}$	$\mathbb{L} = \varnothing$	$\mathbb{L} = \{-13\}$
c)	$\mathbb{L} = \left\{\frac{22}{23}\right\}$	$\mathbb{L} = \varnothing$	$\mathbb{L} = \varnothing$
d)	$\mathbb{L} = \left\{-5\frac{1}{3}\right\}$	$\mathbb{L} = \varnothing$	$\mathbb{L} = \varnothing$
e)	$\mathbb{L} = \left\{2\frac{2}{5}\right\}$	$\mathbb{L} = \varnothing$	$\mathbb{L} = \varnothing$

K5 **16** Die Äquivalenzumformung der Gleichung ergibt für den gesuchten Koeffizienten k:
$k = \frac{20}{x} - 8$
a) $k = 2$ **b)** $k = -4$ **c)** $k = -8$ **d)** $k = -18$

K5 **17**

	$\mathbb{G} = \mathbb{Q}$	$\mathbb{G} = \mathbb{N}$	$\mathbb{G} = \mathbb{Z}$
a)	$\mathbb{L} = \{x \mid x > 1{,}4\}$	$\mathbb{L} = \{2; 3; 4; ...\}$	$\mathbb{L} = \{2; 3; 4; ...\}$
b)	$\mathbb{L} = \{x \mid x < 2\}$	$\mathbb{L} = \{1\}$	$\mathbb{L} = \{...; -2; -1; 0; 1\}$
c)	$\mathbb{L} = \{x \mid x \geq -0{,}36\}$	$\mathbb{L} = \{1; 2; 3; ...\}$	$\mathbb{L} = \{0; 1; 2; 3; ...\}$

K5 **18** Ungleichung $4x + 2 \geq 9 \cdot (x - 2)$ mit $\mathbb{G} = \mathbb{Z}$; $\mathbb{L} = \{x \mid x \leq 4\} = \{...; -1; 0; 1; 2; 3; 4\}$

K5 **19** **a)** $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-5\}$ $\mathbb{L} = \{1{,}4\}$

b) $\mathbb{D} = \mathbb{Q}\ \{-2; 0{,}25\}$ $\mathbb{L} = \{0{,}7\}$

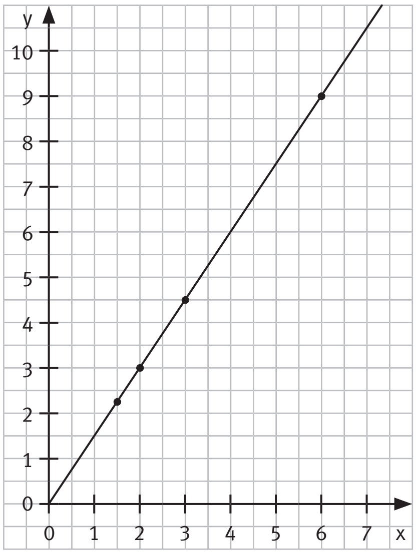
c) $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{0; 4\}$ $\mathbb{L} = \left\{-1\frac{1}{3}\right\}$

d) $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{4\}$ $\mathbb{L} = \{-28\}$

e) $\mathbb{D} = \mathbb{Q} \setminus \{-4; 4\}$ $\mathbb{L} = \{12\}$

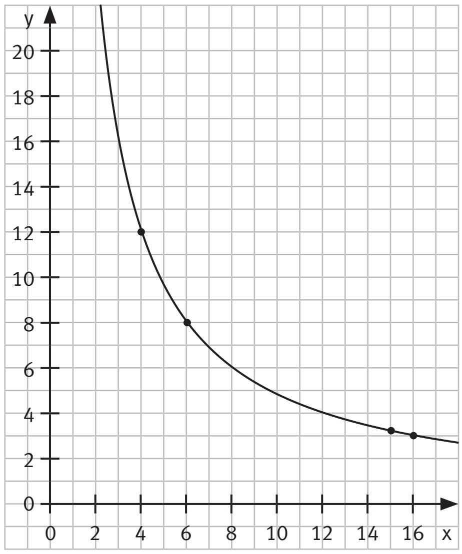
K4 **20** **a)**

x	1,5	2	3	6	9
y	2,25	3	4,5	9	13,5



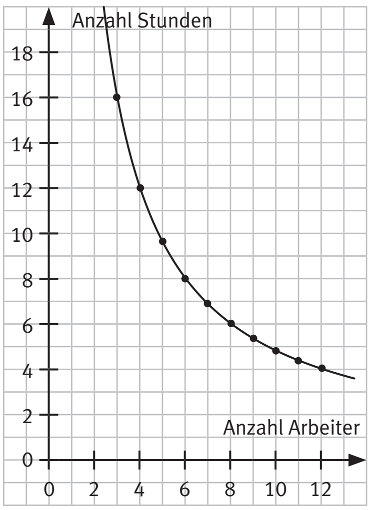
b)

x	2	4	6	15	16
y	24	12	8	3,2	3



K3 **21** **a)** (gerundete y-Werte bei x = 7; 9; 11)

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
y	48	24	16	12	9,6	8	6,9	6	5,3	4,8	4,4	4



b) Damit die Arbeit in genau 5 Stunden fertig ist, sind 9,6 Arbeiter nötig. Dies ist jedoch nicht möglich, da $\mathbb{N}$ die Grundmenge für die x-Werte (Anzahl an Arbeiter) ist.
Also wären 10 Arbeiter in etwa 5 Stunden fertig. Die gewünschte Genauigkeit ist im realen Leben sicherlich nicht einzuhalten.

K 3 **22**

	a)	b)	c)
alter Preis	340,00 €	27,50 €	288,00 €
Erhöhung	12 %	4,4 %	6,5 %
neuer Preis	380,80 €	28,71 €	306,72 €

K 3 **23** **a)** Herr Schlau hatte vorher 2560,00 € verdient.
b) Der Computer hatte vorher 950,00 € gekostet.
c) Das Kapital muss zum Zinssatz von 3,5 % angelegt werden.

K 5 **24** **a)** $\overline{x} = \frac{16{,}26\,m}{10} = 1{,}626\,m$ **b)** $R = 1{,}87\,m - 1{,}46\,m = 0{,}41\,m$

K 1 **25** Mögliche Datenreihe: {4; 6; 7; 8; 8}

K 1 **26** **a)** Ω = {11; 12; 13; 14; 15; 16; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 31; 32; 33; 34; 35; 36;
41; 42; 43; 44; 45; 46; 51; 52; 53; 54; 55; 56; 61; 62; 63; 64; 65; 66}
b) Es handelt sich um ein Laplace–Experiment mit 36 möglichen Ergebnissen; die Wahrscheinlichkeit für ein Ergebnis ist $\frac{1}{36}$.

K 1 **27** Es sind unterschiedliche Antworten möglich, z. B.:
Laplace-Experiment: Ziehen einer Kugel mit einer bestimmten Nummer. Alle möglichen Ergebnisse sind gleich wahrscheinlich.
Kein Laplace-Experiment: Ziehen einer Kugel mit einer bestimmten Farbe. Die möglichen Ergebisse sind nicht gleich wahrscheinlich.

K 6 **28** **a)** $P(E) = \frac{4}{8} = 0{,}5$
Das Ereignis E besteht darin, unter den Zahlen von 1 bis 8 eine Primzahl (2, 3, 5 oder 7) zu erhalten.
b) 1 $P(G) = \frac{4}{8} = 0{,}5$ 2 $P(H) = \frac{4}{8} = 0{,}5$ 3 $P(T) = \frac{2}{8} = 0{,}25$

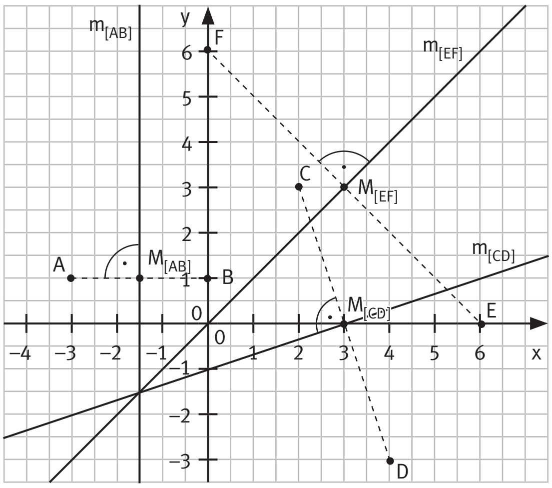
K 3 **29** b: blau; r: rot; g: gelb
a) A = {(b, b); (r, r)} $P(A) = \frac{5}{10} \cdot \frac{4}{9} + \frac{4}{10} \cdot \frac{3}{9} = \frac{16}{45} \approx 0{,}36 = 36\,\%$
b) B = {(b, r); (b, g); (r, b); (r, g); (g, b); (g, r)} $P(B) = 1 - P(A) = 0{,}64 = 64\,\%$
c) C = {(b, g); (r, g); (g, b); (g, r)} $P(C) = 0{,}2 = 20\,\%$

K 5 **30**

	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

K 6 **31** Kreis um M_1: Das Kreisinnere $k_i(M_1; r_1)$ ist orange, die Kreislinie $k(M_1; r_1)$ ist grün
Kreis um M_2: Die Kreisfläche $A_K(M_2; r_2)$ ist blau.
Kreis um M_3: Das Kreisinnere $k_i(M_3; r_3)$ ist orange, die Kreislinie $k(M_3; r_3)$ ist blau.
Kreis um M_4: Das Kreisinnere $k_i(M_4; r_4)$ ist grün, die Kreislinie $k(M_4; r_4)$ ist rot.
Kreis um M_5: Das Kreisinnere $k(M_5; r_5)$ ist grau, die Kreislinie $k_i(M_5; r_5)$ ist rot.

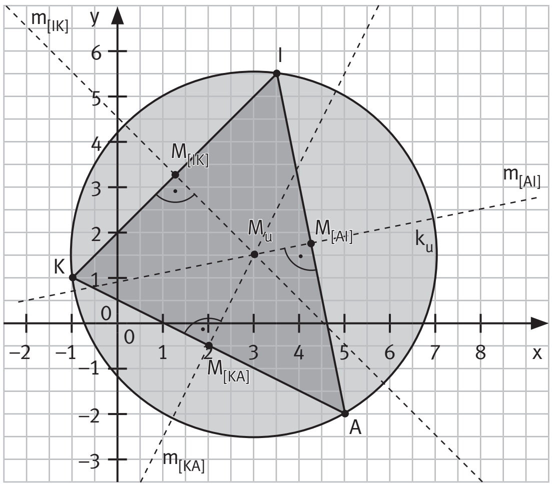
K5 **32 a)** bis **c)**



a) $m_{[EF]}$ und $m_{[CD]}$

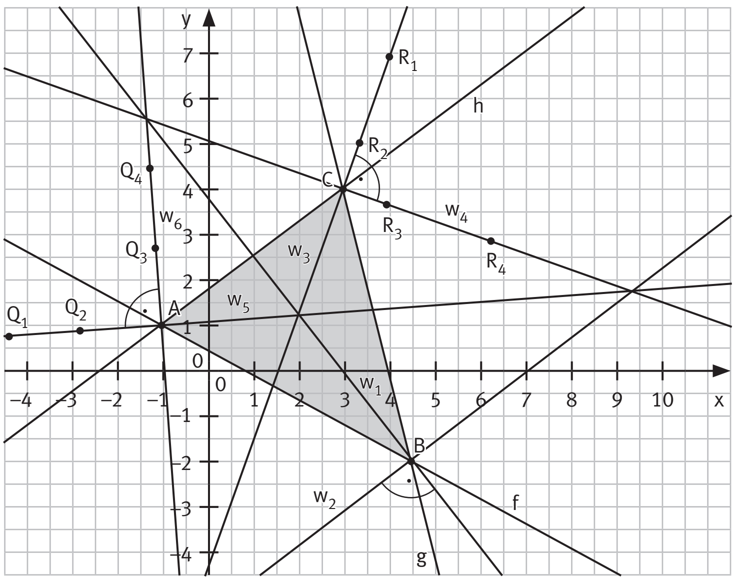
b) $m_{[AB]}$

K5 **33**



$M_u\,(3\,|\,1{,}5)$

K5 **34 a)** bis **c)**

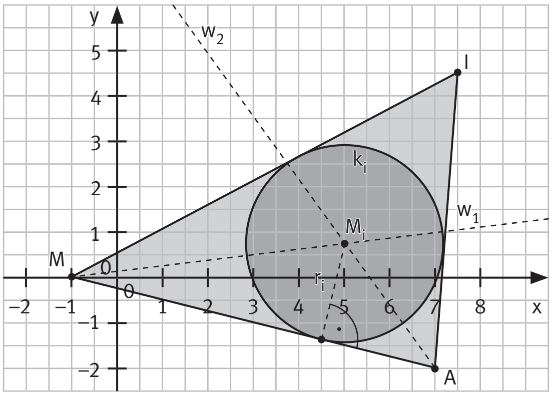


a) w_1 und w_2

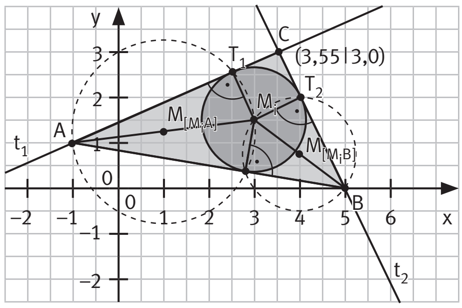
b) w_3 und w_4 und
$R \in w_3$ oder $R \in w_4$

c) w_5 und w_6 und
$Q \in w_5$ oder $Q \in w_6$

K5 **35**

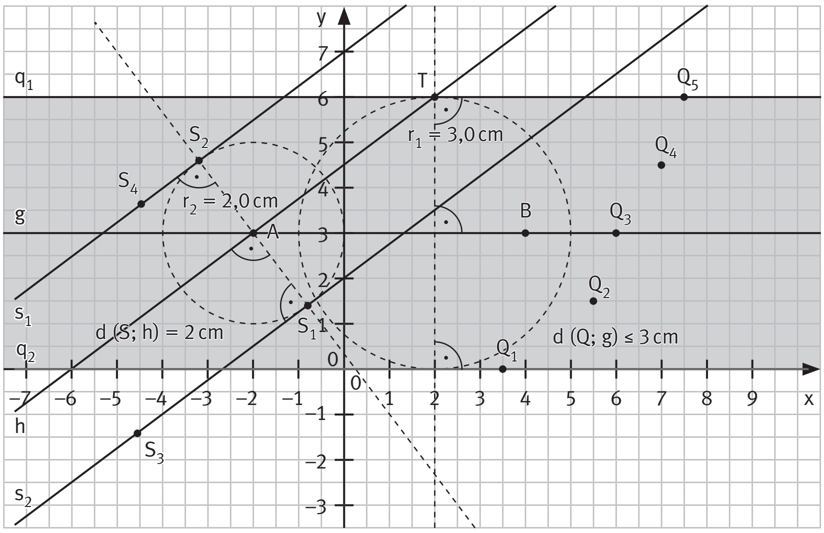


K5 **36**



K6 **37** (Ohne Abbildung) Die Punkte P_1, P_2, ..., P_{12} liegen auf dem Parallelenpaar p_1 und p_2 mit d (P; g) = 2 cm.

K5 **38** **a)** bis **c)**

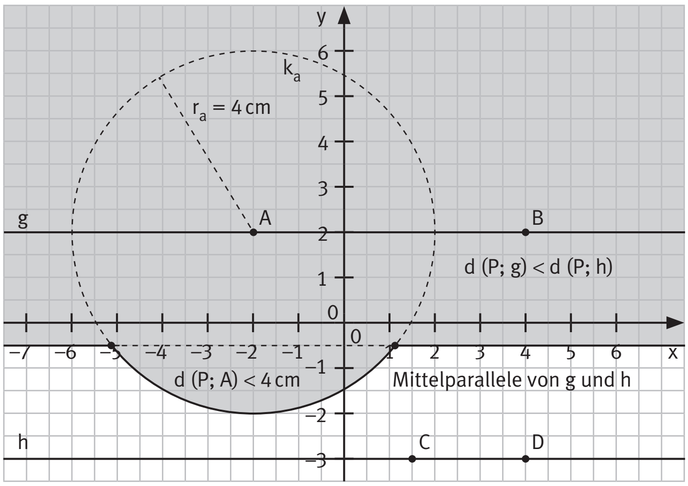


a) d (T; g) = 3 cm

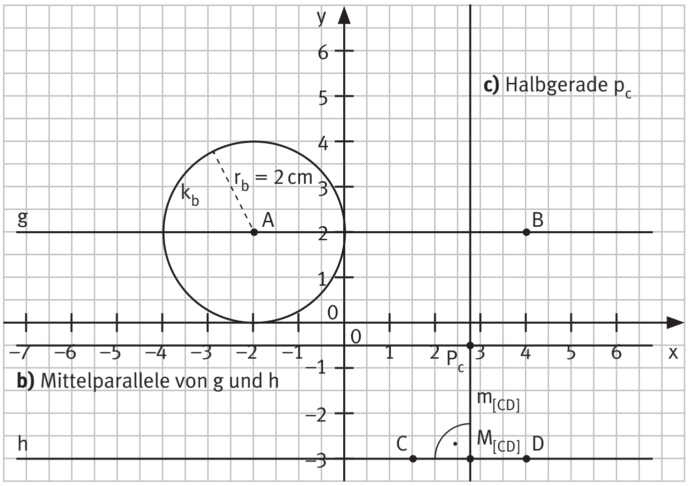
b) Die Punkte Q_1, Q_2, ... befinden sich auf dem Parallelenpaar q_1 und q_2 zu g im Abstand von 3 cm und im Parallelstreifen zwischen q_1 und q_2.

c) Die Punkte S_1, S_2, ... befinden sich auf dem Parallelenpaar s_1 und s_2 zu h im Abstand von 2 cm.

K5 **39** **a)** Die Punktmenge besteht aus dem Kreisinneren k_i (A; r = 4 cm) und der durch die Mittelparallele von g und h bestimmten Halbebene, in der g liegt.



b) und **c)**



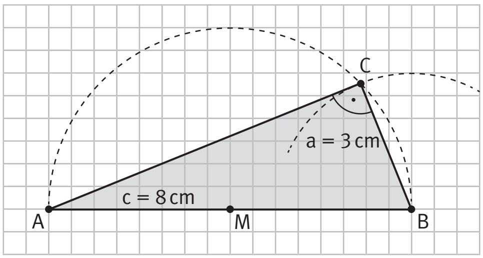
b) Die Punktmenge besteht aus der Mittelparallele von g und h; für alle Punkte P der Mittelparallele gilt: $\overline{PA} > 2$ cm.

c) Die Punktmenge besteht aus den Punkten der Halbgerade p_c auf der Mittelsenkrechten $m_{[CD]}$, die in der durch die Mittelparallele von g und h bestimmten Halbebene mit g liegt; p_c beginnt oberhalb des Punktes P_c auf der Mittelparallele von g und h.

K6 **40** Die Punkte P der (Schnitt-)Punktmenge sind weniger als 2 cm von A entfernt und zugleich näher an A als an B. Für die Punkte P der Punktmenge gilt: $\overline{PA} < 2\,\text{cm} \wedge d(P; A) < d(P; B)$.

K5 **41** $\delta = 180° - 54° = 126°$; $\alpha = \gamma_1 = \frac{1}{2} \cdot (180° - 126°) = 27°$; $\beta = \gamma_2 = \frac{1}{2} \cdot (180° - 54°) = 63°$.

K5 **42** Der Thaleskreis über [AB] schneidet den Kreis um B mit r = a = 3 cm in C.



K5 **43** **a)** $\beta = 180° - 33° - 76° = 71°$ **b)** $\alpha = \frac{180°}{9} = 20°$; $\beta = 5\alpha = 100°$; $\gamma = 3\alpha = 60°$

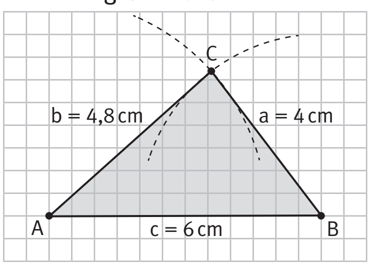
K1 **44** **a)** Ein Dreieck ist nicht möglich, da die Dreiecksungleichung nicht erfüllt ist:
$a + b = 6{,}5\,\text{cm} < 7\,\text{cm} = c$.

b) Ein Dreieck ist nach dem Kongruenzsatz SSS möglich, da die Dreiecksungleichung erfüllt ist, insbesondere: $a + c = 8{,}2\,\text{cm} > 7\,\text{cm} = b$.

c) Ein Dreieck ist nicht möglich, da die Seite-Winkel-Beziehung nicht erfüllt ist:
Der Winkel β ist mit 100° der größte Winkel im Dreieck, die gegenüberliegende Seite ist jedoch mit $b = 4\,\text{cm} < 5\,\text{cm} = a$ nicht die längste Seite.

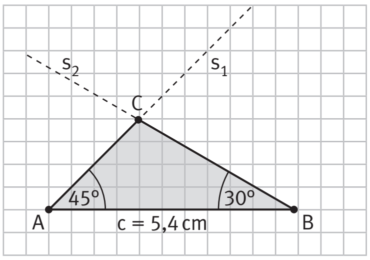
K5 **45** (Konstruktionen hier ohne Planfigur und ohne Konstruktionsbeschreibung)

a) Das Dreieck ist konstruierbar nach dem Kongruenzsatz SSS:

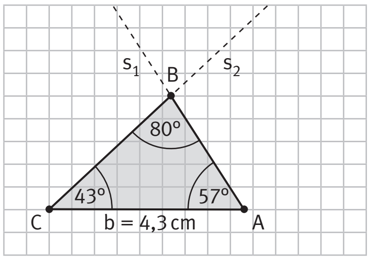


b) Eine Konstruktion ist nicht möglich, da die Dreiecksungleichung nicht erfüllt ist:
$a + b = 2a = c$.

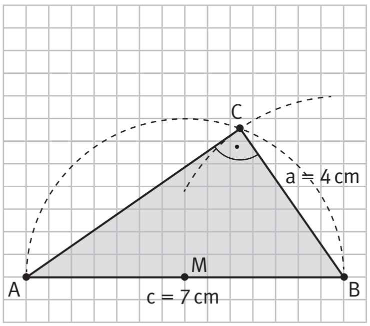
c) Das Dreieck ist konstruierbar nach dem Kongruenzsatz WSW:



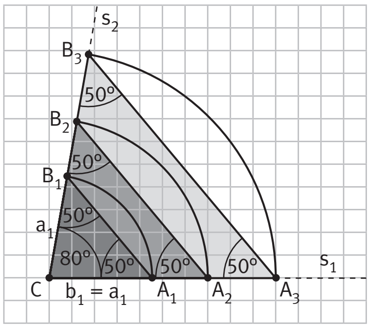
d) Das Dreieck mit $\gamma = 180° - 57° - 80° = 43°$ ist konstruierbar nach dem Kongruenzsatz WSW:



e) Das Dreieck ist konstruierbar nach dem Kongruenzsatz SsW:



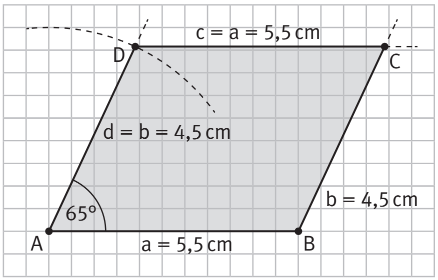
f) Das Dreieck ist nicht eindeutig konstruierbar. Es sind unendlich viele Dreiecke möglich mit $\alpha = \beta = 50°$ und $a = b$:



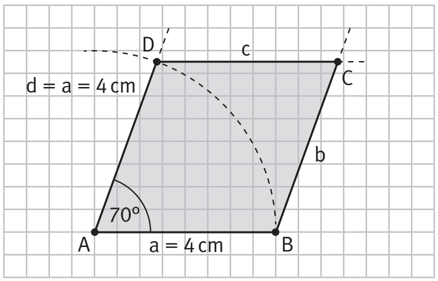
46 (Konstruktionen hier ohne Planfigur und ohne Konstruktionsbeschreibung)

K5

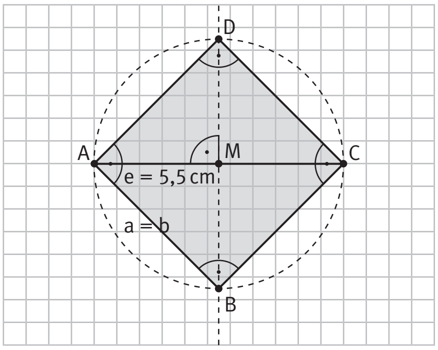
a)



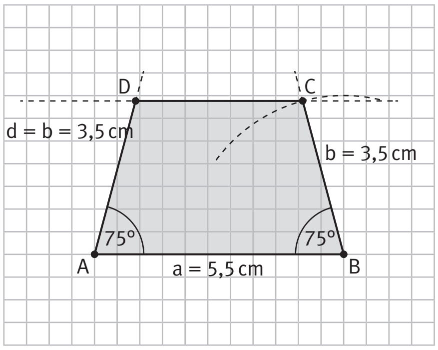
b)



c)



d)



e)