LÖSUNGEN **AUFGABENGRUPPE A**

1. a) $\mathbb{L} = \{-1; 0; 1\}$, denn:
$x^2 < \frac{36}{25}$
$-\frac{6}{5} < x < \frac{6}{5}$

b) $\mathbb{L} = \{\ldots; -3; -2; -1\}$, denn:
$\frac{1}{4}x(9 - 25x^2) > 0$
Fall 1:
$x > 0$ und $(9 - 25x^2) > 0$
$x > 0$ und $-\frac{3}{5} < x < \frac{3}{5}$
$\mathbb{L}_1 = \{\ \}$
Fall 2:
$x < 0$ und $(9 - 25x^2) < 0$
$x < 0$ und $(x < -\frac{3}{5}$ oder $x > \frac{3}{5})$

c) $\mathbb{L} = \{-1000; 0\}$, denn:
$-x^2 \cdot \frac{1}{100} \cdot (x + 1000)^2 \geq 0$
$x^2 \cdot (x + 1000)^2 \leq 0$
aber beide Faktoren nicht negativ

---

2. a) Hinweise zur Konstruktion des Sehnenvierecks:
$e = |AC| = 7$ cm mit Basiswinkeln 40° liefert M.
Kreis um M durch A und C
Kreis um A mit Radius 5 cm liefert B und D

b) Hinweise zur Konstruktion des Dreiecks:
Umkreis mit Mittelpunkt M
Mittelpunktswinkel antragen
($\sphericalangle BMC = 2 \cdot 40° = 80°$, $\sphericalangle CMA = 2 \cdot 75° = 150°$)

c) Hinweise zur Konstruktion des Punktes D:
Konstruktion des Dreiecks ABC (SSS)
$\overline{AC}$ ist Sehne einer Kreises mit Umfangswinkel $\sphericalangle ADC = 40°$
und Mittelpunktswinkel $\sphericalangle AMC = 2 \cdot 40° = 80°$.
$\sphericalangle CAM = \sphericalangle MCA = 50°$ (Winkelsumme im $\triangle AMC$)
Antragen dieser Winkel an $\overline{AC}$ liefert M
als den Schnittpunkt der freien Schenkel.
Kreisbogen um M mit Radius $|MA| = |MC|$
analog: (Faß-)Kreisbogen durch B und C
(D als Schnittpunkt der beiden Faßkreisbögen.)

---

3. a) Konstruktion wie angegeben

b) (1) $\sphericalangle CDA$ und $\sphericalangle BDC$ sind jeweils 90° (Thales).
($\sphericalangle ADB$ muss dann 180° sein, also D auf $\overline{AB}$.)

(2) $\overline{CD}$ ist Höhe h_c.

c) $\sphericalangle AEC$ und $\sphericalangle AEB$ sind jeweils 90° (Thales).
($\sphericalangle ECB$ muss dann 180° sein, also C auf $\overline{EB}$.)

d) (1) $\sphericalangle CBA = \sphericalangle EBA = \beta$
Umfangswinkel über Sehne $\overline{CD}$ in k_1 zeigt:
$\alpha = \sphericalangle DAC = \sphericalangle DEC = \sphericalangle DEB$
Winkelsumme im Dreieck

(2) Wegen c) ist C auf $\overline{EB}$ (und analog C auf $\overline{AF}$)
Scheitelwinkel: $\sphericalangle ACB = \sphericalangle FCE$
Umfangswinkel über Sehne $\overline{FB}$ in k_3 zeigt: $\sphericalangle BEF = \alpha$

(oder Umfangswinkel über Sehne $\overline{AE}$ in k_3 zeigt: $\sphericalangle EFA = \beta$)
Winkelsumme im Dreieck

---

4. a) (1) 4
(2) 3,3
(3) -2
(4) 6

b) (1) Für die Nachkommastellen 0, 1, 2, 3, 4 ändert sich durch die Addition von 0,5 die Einerstelle nicht (was dem Abrunden entspricht).
Für die Nachkommastellen 5, 6, 7, 8, 9 ändert sich durch die Addition von 0,5 die Einerstelle (was dem Aufrunden entspricht).
(2) Es stimmt nicht, wenn die einzige Nachkommastelle eine 5 ist.

c) (1) $3 \leq x < 4$
(2) $1,5 \leq x < 2$
(3) $0,5 \leq x < 1,5$

---

5. a) (1) 30 %, denn:
$\frac{12}{40}$
(2) 19 % sind im Orchester, denn:
40 % − 12 % = 28 % sind nur im Chor.
100 % − (53 % + 28 %)

b) (1) 4 % (=$\frac{1}{6}$x), denn:
x: Anteil der Chormitglieder
$\frac{1}{6}x + 0,2 = x$
$0,2 = \frac{5}{6}x$
(2) $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$, denn:
$\frac{1}{6} \cdot 24\ \% = 4\%$

---

6. a) (1) $z = 16$
$q = 5$
(2) 1, 2, 3, 5, 6, 9
(3) 6, 9, 7, 8

b) (1)

n	z	q	Q
1	4	1	1
2	**12**	**4**	**5**
3	**24**	**9**	**14**
4	40	16	30

(2) $Q = 1^2 + 2^2 + \ldots + n^2 (= \frac{n \cdot (n+1)(2n+1)}{6})$
(3) Ja, ab $n = 6$. (individuelle Lösung, z. B. bei Q wachsen die neu hinzukommenden Summanden quadratisch, bei z linear)
alternativ:
Q wächst insgesamt kubisch (siehe b) (2)),
z jedoch quadratisch mit $z(n) = 2n^2 + 2n$.

---

7. a) (1)

	1	3	6	7	6	3	1	
1	4	10	16	19	16	10	4	1

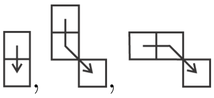
(2) 7. Zeile

(3) 45

b) z.B.: Links von der Mitte stehen nur Nullen.

c)

						0						
					0	1	0					
				0	0	1	1	0				
			0	0	0	1	2	0	0			
		0	0	0	0	1	3	1	0	0		
	0	0	0	0	0	1	4	3	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	1	5	6	1	0	0	0

d) (1) 

(2) a = 0, b = 1, c = 4, d = 2

1. a) (1) $\mathbb{L} = \{-4; 4\}$, denn:
$16x^2 + 64x + 64 + 9x^2 - 36x + 36 + x^2 = 25x^2 + 28x + 116$
$26x^2 + 28x + 100 = 25x^2 + 28x + 116$
$x^2 = 16$
(2) $\mathbb{L} = \{\ldots; -1; 0; 1\}$, denn:
$2,5x - 4 > 10x - 16$
$-7,5x > -12$
$x < 1,6$
b) z.B. $(4|4)$ oder $(10|14)$ (oder $(-2|-6)$ oder $(1|-1)$ oder ...)
$5x - 3y = 8$

---

2. a) (1) 3,25 Mio. weibliche Einwohner, denn:
48 % entsprechen 3 Mio.
1 % entsprechen 62 500.
6,25 Mio. Hessen
(2) rund 298 Personen pro km^2, denn:
$6\,250\,000 : 21\,000 \approx 297,619$
(3) 3360 m^2 pro Person, denn:
21 000/6 250 000
0,00336 km^2
b) 8,211 Mio. Einwohner, denn:
21 000 km^2 entsprechen 100 %.
230 % entsprechen 48 300 km^2.
$48\,300 \cdot 170$

---

3. a) (1) Hinweise zur Konstruktion des Dreiecks ABC:
(2) $\sphericalangle ADB = 23°$
Gerade AC und Senkrechte BD
(3) Spiegelung
(4) Begründung (z. B. $h_{\overline{BD}}$ halbiert $\triangle CBD$, da gleichschenklig, weil $\sphericalangle DBC = \sphericalangle CDB$, somit $\triangle ABC$, $\triangle CBC'$, $\triangle CC'D$ und $\triangle BA'C'$ kongruent)
b) (1) $\beta = 59°$
(2) $\gamma = 61°$
c) (1) Basiswinkel: 65°, Winkel an der Spitze: 50°
(2) Basiswinkel: 80°, Winkel an der Spitze: 20°

---

4. a) (1) Hinweise zur Konstruktion des Trapezes:
a und Höhe h
Parallele zu a
Mittelsenkrechte zu a
Seite c
(2) $A = 28$ cm^2
b) (1) $A_F = 50$ cm^2, denn:
$m = 10$ cm
Grundseite ist k, Höhe ist m
(2) $k = 12$ cm, denn:
G und H haben beide die Höhe j.
j ist 8 cm lang.
$n = 4$ cm
Höhe von F ist 7 cm.

---

5. a) (1) 5 km, denn:

			$6250 \cdot 80$ cm
		(2)	50 cm, denn:
			500 000 : 1000
	b)		625-mal (falls Anfangsschritt mitgerechnet, dann 626-mal), denn:
			kgV (80 ; 50)
			400 cm = 4 m
			Links/rechts - Unterschied, also $2 \cdot 4$ m = 8 m
			5000 m : 8 m
	c)	(1)	68 cm , denn:
			85 % von 80 cm oder entsprechender Ansatz
		(2)	nein (mit Begründung, z. B. $1{,}15 \cdot 6250 = 7187{,}5$, aber $500\,000 : 68 \approx 7352{,}9$)
	d)		3,6 km/h, denn:
			1 m (Doppelschritt) in einer Sekunde
6.	a)	(1)	$(2\vert 2)$
		(2)	12 Sekunden
	b)	(1)	36 Sekunden
		(2)	126 Sekunden
		(3)	52 Züge
		(4)	77. Richtungswechsel in $(20\vert -19)$
			79. Richtungswechsel in $(-20\vert 20)$
	c)		39. Zug (von $(10\vert 10)$ bis $(-10\vert 10)$)
			40. Zug (von $(-10\vert 10)$ bis $(-10\vert -10)$)
7.	a)	(1)	280 Punkte
			mehr als 275 Punkte
			Gesamtpunktzahl ist 550
		(2)	nach der 7. Runde
		(3)	60:0, 50:10, 40:20, 30:30,(20:40, 10:50, 0:60)
		(4)	nach der 3., 4., 7. oder 8. Runde
	b)	(1)	1. und 2. Runde; 1. und 4. Runde; 3. und 4. Runde
		(2)	9. Runde

1. a) (1) $x = 5$, denn:
$29x + 22 = 97 + 14x$
$15x = 75$
(2) $x = 100$, denn:
$1{,}25x = 125$
(3) $x = -1$, denn:
$21 - 6x = 10 - (7x - 10)$
$21 - 6x = 10 - 7x + 10$
$21 + x = 20$
b) $3x - 6 = 0{,}5x + 4$
$x = 4$, denn:
$2{,}5x - 6 = 4$
$2{,}5x = 10$

---

2. a) 140 Schülerinnen und Schüler, denn:
$98 \cdot 100 : 70$
b) 85 %, denn:
$102 \cdot 100 : 120$
c) 87,3 %, denn:
$250 \cdot 98 : 100$
245 Schülerinnen und Schüler
Schülerinnen und Schüler mit Handy: 445 (= 98 + 102 + 245)
Schülerinnen und Schüler ingesamt: 510 (= 140 + 120 + 250)
$445 \cdot 100 : 510$
d) 600 Schülerinnen und Schüler, denn:
85 %
$510 \cdot 100 : 85$

---

3. a) (1) $V_g = 3\,360\,000$ mm^3 (oder $V_g = 3360$ cm^3), denn:
$V_1 = 260$ mm $\cdot$ 100 mm $\cdot$ 80 mm = 2 080 000 mm^3
$V_2 = 160$ mm $\cdot$ 100 mm $\cdot$ 80 mm = 1 280 000 mm^3
(2) $m = 9072$ g, denn:
$V_g = 3\,360\,000$ mm^3 = 3 360 cm^3
$m = 3\,360$ cm^3 $\cdot$ 2,7 g/cm^3
b) 14,4 ml, denn:
$O_{\text{Deckel}} = 8$ cm $\cdot$10 cm = 80 cm^2
$O_{\text{Seite}} = 2 \cdot$ (8 cm $\cdot$16 cm + 10 cm $\cdot$16 cm) = 576 cm^2
576 cm^2 : 80 cm^2 = 7,2
oder
80 cm^2 entsprechen 2 ml
2 cm^2 entsprechen 0,05 ml
(576 cm^2 entsprechen 14,4 ml)

---

4. a) korrekte Konstruktion der Mittellinien
(senkrecht und einander halbierend)
Ergänzung zum Rechteck
(alternativ: Konstruktion mit $a = m_a$ und $b = m_b$)
b) Berechnung $b = 4{,}5$ cm (alternativ: $\alpha = 67°$)
Konstruktion des Parallelogramms
Seite a mit Winkel $\beta = \delta$
Antragen von b
c) Berechnung der Höhe $h = 3{,}5$ cm
Konstruktion des Trapezes

Seite a mit Winkel α
Parallele zu a im Abstand h

---

5. a) 75 m, denn:
Bei 100 m Strecke sind es 15 m Höhendifferenz.
Bei 500 m Strecke sind es 15 m · 5 Höhendifferenz.
b) 14 %, denn:
250 m entsprechen 35 m
50 m entsprechen 7 m
c) akzeptiert werden 18° bis 20° (rechnerischer Wert: $\alpha = 19,3°$)
z. B.: 3,5 cm und 10 cm
Konstruktion des Dreiecks
d) akzeptiert werden 57 % bis 59% (rechnerischer Wert: 57,7 %)
Konstruktion eines Dreiecks
Ablesen der Höhendifferenz (z.B. 5,8 cm)
e) Nein, dabei ist $\alpha = 45°$ (z. B. 100 m in der Ebene auf 100 m in der Höhe).

---

6. a) (1) $\frac{1}{4}$ oder 25 %, denn:
300 Kleingewinne
(2) 360 Gewinnlose, denn:
1200 : 100 · 30
(3) $\frac{6}{1200}$ oder 0,5 %
b) Zeichnen eines Kreises mit 3 Sektoren von 30°, 90°, 240° (auch 12 gleich große) und richtiges Zusammenfassen mit Beschriftung
12 Felder
Winkel pro Feld: 30°
Nieten: 8 Felder
Kleingewinne: 3 Felder
Hauptgewinn: 1 Feld

---

7. a) 10 Spiele
b)

		Anzahl der Spiele		
Klasse	Punkte	gewonnen	unentschieden	verloren
8a	**7**	2	1	1
8b	3	**1**	0	**3**
8c	**4**	**1**	1	2
8d	3	0	**3**	**1**
8e	**10**	**3**	1	**0**

c) 8a oder 8e
