1.

a) $\mathbb{L} = \{11\}$ oder $x = 11$
$(x-7)^3 = 64$
$x - 7 = 4$

b) $\mathbb{L} = \{4; 5; 6; 7; 8; 9; 10\}$
$(x-7)^4 < 256$
$x - 7 > -4$ und $x - 7 < 4$
$x > 3$ und $x < 11$

c) $\mathbb{L} = \{-8; -6; 7\}$
$x = 7$
oder $(x+7)^4 = 1$
$x + 7 = 1$ oder $x + 7 = -1$
$x = -6$ oder $x = -8$

d) $\mathbb{L} = \{-7; -6; -5; \ldots; 5; 6; 7\}$
$(x^2 - 49) \cdot (x-7)^2 \leq 0$
1. Fall $(x^2 - 49) \cdot (x-7)^2 = 0$
$x^2 - 49 = 0$ oder $(x-7)^2 = 0$
$x^2 = 49$ oder $x - 7 = 0$
$x = -7$ oder $x = 7$
2. Fall $(x^2 - 49) \cdot (x-7)^2 < 0$
$(x-7)^2 > 0$ gilt immer, also
$x^2 - 49 < 0$
$-7 < x < +7$

---

2. a) Konstruktion des Dreiecks ABC
Zeichne Schenkel mit Scheitel A und $\alpha = 52°$.
Strecke $\overline{AD}$ als $w_\alpha = 6{,}5$ cm
Berechnung von
$\sphericalangle ADB = 180° - 90° - \alpha : 2 = 64°$
Antragen an $\overline{AD}$ schneidet ersten Schenkel
von α in B.
Verlängern von $\overline{BD}$ schneidet zweiten Schenkel
von α in C.
weitere mögliche Lösungen:
Konstruktion von Punkt B mit Thaleskreis über $\overline{AD}$
oder Festlegen von B durch Verschieben

b) Konstruktion des Dreiecks ABC
Zeichne Schenkel mit Scheitel A und $\alpha = 52°$.
Strecke $\overline{AD}$ als $w_\alpha = 6{,}5$ cm
Senkrechte zu $\overline{AD}$ im Punkt D schneidet die
beiden freien Schenkel (in B und C).

c) Konstruktion des Dreiecks ABC
Zeichne Schenkel mit Scheitel A und $\alpha = 52°$.

Strecke $\overline{AD}$ als $w_\alpha = 6{,}5$ cm
Berechnung von $\sphericalangle ADB = 180° - \alpha - \alpha : 2 = 102°$
Antragen von $\sphericalangle ADB$ schneidet ersten Schenkel von α in B.
Verlängern von $\overline{BD}$ schneidet zweiten Schenkel von α in C.

---

3. a) (1) Zeichnen des Rechtecks $ABCD$
Einzeichnen der Strecke $\overline{EC}$ mit $E(0|2)$
Einzeichnen der Strecke $\overline{FC}$ mit $F(3|0)$

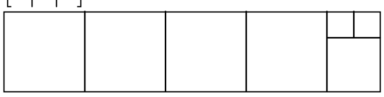
(2) Zeichnen des Rechtecks $ABCD$ und Kennzeichnen des Mittelpunkts M
Mit $A(0|0)$ und $E(9|2)$ und $F(3|6)$ wird mit den Schnittlinien $\overline{AM}$, $\overline{EM}$ und $\overline{FM}$ das Viereck gedrittelt. Damit sind die Vierecke $ABEM$, $CFME$ und $AMFD$ gleich groß.
(andere Möglichkeiten:
$B(9|0)$ und $E(6|6)$ und $F(0|2)$
oder $C(9|6)$ und $E(0|4)$ und $F(6|0)$
oder $D(0|6)$ und $E(3|0)$ und $F(9|4)$)
alternativ:
Mit $E(1{,}5|0)$ und $F(9|3)$ und $G(1{,}5|6)$ wird mit den Schnittlinien $\overline{EM}$, $\overline{FM}$ und $\overline{GM}$ das Viereck gedrittelt
(andere Möglichkeiten:
$E(4{,}5|0)$ und $F(9|5)$ und $G(0|5)$
$E(7{,}5|0)$ und $F(7{,}5|6)$ und $G(0|3)$
$E(9|1)$ und $F(4{,}5|6)$ und $G(0|1)$)

b) (1) $a = \frac{1}{3} \cdot (a+b+c)$, daraus folgt die Behauptung.
Von W aus ist der Abstand r zu allen drei Seiten des Dreiecks ABC gleich.
Der Flächeninhalt von ABC beträgt $\frac{1}{2} \cdot a \cdot r + \frac{1}{2} \cdot b \cdot r + \frac{1}{2} \cdot c \cdot r$.

(2) $|AD| = 1$ cm
$\left(\frac{1}{2} \cdot 6 \cdot r = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot r + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot r = \frac{1}{2} \cdot 7 \cdot r - \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot r\right)$

---

4. a) Die Zahlen geben jeweils die Anzahl der Quadrate in absteigender Größe an.
b) [4|1|2]



c) (1) $[1|2|1|3] \left(= \frac{15}{11}\right)$
(2) $[1|1|1|1|1|2] \left(= \frac{21}{13}\right)$
d) (1) $[1|3|1|3|4]$
(2) $[1|n-1|1|3|n]$
e) (1) $[2|1|4] = \frac{14}{5} = 2{,}8$
(2) $[2|1|n] = 2 + \cfrac{1}{1+\cfrac{1}{n}} = 2 + \cfrac{1}{\cfrac{n+1}{n}} = 2 + \frac{n}{n+1}$
Da $n < n+1$ ist, ist $\frac{n}{n+1} < 1$

---

5. a) 385 €
350 € · 1,1
b) 50 €
440 € : 11 = 40 € (haben seine Eltern hinzugegeben)
440 € − 40 € = 400 €
400 € − 350 €
c) 1058,97 €
440 € + 130 € = 570 €

		$570\text{ €} \cdot 1{,}1 = 627\text{ €}$ (an seinem 16. Geburtstag)
		$(627\text{ €} + 130\text{ €}) \cdot 1{,}1 = 832{,}70\text{ €}$ (an seinem 17. Geburtstag)
		$(832{,}70\text{ €} + 130\text{ €}) \cdot 1{,}1$ (an seinem 18. Geburtstag)
	d)	$147{,}77\text{ €}$
		z. B. $((627\text{ €} + s) \cdot 1{,}1 + s) \cdot 1{,}1 = 1100\text{ €}$
		$689{,}70\text{ €} + 2{,}1s = 1000\text{ €}$
		$2{,}1s = 310{,}30\text{ €}$
	e)	„Nein, es genügt nicht.“ mit Begründung
		$1{,}2 < 1{,}1 \cdot 1{,}1 = 1{,}21$
6.	a) (1)	$A_{\text{Teildreiecke}} = 36$ Flächeneinheiten
		$\left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 6 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 6 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 6\right) \cdot 2$
	(2)	$A_{\text{Schablone}} = 252$ Flächeneinheiten
		$A_{\text{Ausgangsdreieck}} = \frac{1}{2} \cdot 24 \cdot 24 = 288$
		$A_{\text{Schablone}} = 288 - 36$
	b) (1)	$A_{\text{Teildreiecke}} = 60$ Flächeneinheiten
		$(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 4) \cdot 2$
	(2)	$A_{\text{Schablone}} = 228$ Flächeneinheiten
		$A_{\text{Schablone}} = 288 - 60$
	c)	$A_{\text{Teildreiecke}} = 12 \cdot (n-1)$
		$\left(\frac{1}{2} \cdot (1 + 2 + 3 + \ldots + (n-1)\right) \cdot 24 : n \cdot 2$
		$(1 + 2 + 3 + \ldots + (n-1)) \cdot 24 : n$
		$(n \cdot (n-1)) : 2 \cdot 24 : n$
	d)	$A = \frac{1}{2} \cdot 24 : n \cdot n$
	e)	$A = \frac{1}{2} \cdot h : n \cdot n$
7.	a) (1)	$\frac{1}{20}$
	(2.1)	$\frac{1}{20} \cdot \frac{1}{19} \cdot \frac{1}{18} \cdot \frac{1}{17} \left(= \frac{1}{116280}\right)$
	(2.2)	$\frac{20}{20} \cdot \frac{1}{19} \cdot \frac{1}{18} \cdot \frac{1}{17} \left(= \frac{1}{5814}\right)$
	(3)	$\frac{4}{20} \cdot \frac{3}{19} \cdot \frac{2}{18} \cdot \frac{1}{17} \left(= \frac{1}{4845}\right)$
	(4)	$\frac{20}{20} \cdot \frac{1}{19} + \frac{20}{20} \cdot \frac{1}{19} \left(= \frac{2}{19}\right)$
	b)	$\frac{20}{20} \cdot \frac{19}{20} \cdot \frac{18}{20} \cdot \frac{17}{20} \left(= \frac{2907}{4000}\right)$

---

1. a) (1) $x < -0{,}2 = -\frac{1}{5}$
$8x - 6 < 3x - 8 - 5x$
$10x < -2$
(2) -1
b) (1) $3x - 5 = x : 2$
$2{,}5x = 5$
(2) $x = 2$
c) (1) $k = 80$ cm
$4 \cdot (x + 4x + 5x) = 40x$
(2) Länge 45 cm, Breite 36 cm, Höhe 9 cm
(3) „Ricky hat nicht recht“ mit Begründung
z. B.: Volumen verachtfacht sich.

---

2. a) (1) Koordinatensystem mit Punkten A und D

(2) Bildpunkt $B(5|-4)$
Bildpunkt $C(5|4)$
Zeichnung des Rechtecks $ABCD$
b) Zeichnung der Raute $EFGH$ und Benennung der Eckpunkte

c) $A = 40 \text{ cm}^2$
mögliche Rechnung:
$(10 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm}) : 2 = 20 \text{ cm}^2$
$20 \text{ cm}^2 \cdot 2 = 40 \text{ cm}^2$
d) $E'(0|-8)$ mit vollständiger Begründung
mögliche Begründung:
$60 \text{ cm}^2 = 0{,}5 \cdot 10 \text{ cm} \cdot f$
$f = 60 \text{ cm}^2 : 0{,}5 : 10 \text{ cm}$
$f = 12$ cm

---

3. a) Konstruktion des Dreiecks ABC mit Beschriftung
Zeichnen der Seite c und Antragen von α
Antragen der Strecke $\overline{AD}$ als
Winkelhalbierende w_α
b) (1) Konstruktion des Dreiecks ABC
Zeichnen der Seite a und Antragen von β
Zeichnen der Seite c
(2) korrekte Antwort und Einzeichnen des kleineren Dreiecks
z. B.
„Nein, Simon hat nicht recht.
Das kleine Dreieck hat einen Flächeninhalt von $4{,}5 \text{ cm}^2$
und das Dreieck ABC hat einen Flächeninhalt

von 18 cm^2, d.h. das Dreieck ABC ist viermal so groß.“

c) Konstruktion der beiden Dreiecke
Zeichnen der Seite c
Zeichnen der Parallelen zu c im
Abstand von 4 cm
Kreis um B mit $r = 5$ cm

---

4. a) (1) 8 Würfel
(2) 24 Würfel
(3) 24 Würfel
(4) 8 Würfel

b) 216 Würfel
$96 : 6 = 16 = 4 \cdot 4$
$(4+2)^3 = 6^3$

c) Nele hat nicht recht (mit Begründung).
mögliche Begründung:
Anzahl der kleinen Würfel mit genau einer blauen Seite
muss durch 6 teilbar sein.

---

5. a) (1) 23 200 €
1 % entsprechen 200 €.
16 % entsprechen 3200 €.
(2) 600 €
19 % − 16 % = 3 %
$3 \cdot 20\,000 : 100$

b) 15 000 €
17 400 entsprechen 116 %.
$17\,400 : 116 = 150$

c) Omar hat falsch gerechnet mit entsprechender Begründung
476 € : 119 = 4 €
4 € · 116 = 464 €

d) 7,49 €
$7{,}35 : 1{,}05 = 7$

---

6. a) 43,86 €
500 km entsprechen 34 Liter.
34 Liter · 1,29 €/Liter

b) 312,5 km
30 € : 1,20 €/Liter = 25 Liter
25 Liter : 8,0 Liter/100 km

c) 6,3 Liter
28,35 Liter · 100 = 2835 Liter
2835 Liter : 450

d) 4000 km
6,4 Liter − 4,4 Liter = 2,0 Liter
2,0 Liter · 1,25 €/Liter = 2,50 €
100 € : 2,50 € · 100 km

---

7. a) (1) 24
(2) 30

b) (1) 5

(2) 36

12 ... 19 (8 Zahlen)

23 ... 29 (7 Zahlen) usw. bis 89 (1 Zahl),

also $8 + 7 + 6 + \ldots + 2 + 1$

c) (1) 192 (Ziffern)

$9 \cdot 1 + 90 \cdot 2 + 1 \cdot 3$

(2) 3 (erste Ziffer von 30)

9 Ziffern von 1 bis 9 und 40 von 10 bis 29

(3) 21-mal

bei 1, 10, 100 und von **1**1 bis **1**9 und von 1**1** bis 9**1**

(4) 0

Von 10 bis 100 sind es 10 Nullen als Einerstelle und eine als Hunderterstelle.

1. a)

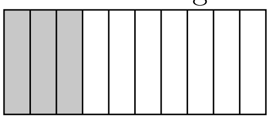
a	b	$2 \cdot a - b$
8	7	**9**
−10	12	**−32**
25	**10**	40

b) (1) $x = 6$
$8x - 8 = 40$
$8x = 48$

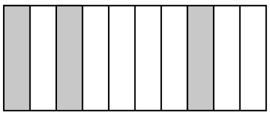
(2) $x = -22$
$6x + 24 = -20 + 4x$
$2x + 24 = -20$
$2x = -44$

2. a) (1) korrekte Zeichnung

(2) korrekte Markierung von 30 % der Rechteckfläche
z. B.



oder



b) $A = 12 \text{ cm}^2$
100 % entsprechen 5 cm.
20 % entsprechen 1 cm.
$a_{\text{neu}} = 5 \text{ cm} + 1 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$
$A = 6 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm}$

c) 400 % (entsprechen 8 cm)
z. B.
Seitenlänge b: $50 \text{ cm}^2 : 5 \text{ cm}$
$= 10 \text{ cm}$
$10 \text{ cm} - 2 \text{ cm} = 8 \text{ cm}$
2 cm entsprechen 100 %.

3. a) 282 €
$2 \cdot 8$ € + $2 \cdot 6$ € + 5 € + 14 €
= 47 €
47 € $\cdot$ 6

b) „Das Geld reicht für 9 Übernachtungen.“
8 € + 14 € = 22 €

z. B.
200 € : 22 € = 9,09…

c) (1)

Anzahl der kWh	0	1	5	8
Kosten in €	3,00	3,50	**5,50**	**7,00**

(2) korrekte Skalierung des Koordinatensystems
4 korrekt eingezeichnete Wertepaare
gezeichnete Halbgerade

---

4. a) (1) korrekte Konstruktion des Dreiecks ABC mit Beschriftung der Eckpunkte
Zeichnen der Seite $c = 5$ cm
Abtragen von $\alpha = 90°$ in A und Abtragen von $b = 3$ cm
Vervollständigen zum Dreieck

(2) $A = 7{,}5\ \text{cm}^2$
z. B.
Erkennen der Seite b oder c als Höhe
$A = (5\ \text{cm} \cdot 3\ \text{cm}) : 2$
$A = 15\ \text{cm}^2 : 2$
Werden eine andere Grundseite und die zugehörige Höhe verwendet,
sind Abweichungen von jeweils ± 1 mm zu akzeptieren.

b) korrekte Konstruktion des Dreiecks ABC mit Beschriftung der Eckpunkte
z. B.
Zeichnen der Seite $c = 7{,}7$ cm
Kreisbogen um A mit $r = 5{,}5$ cm
Kreisbogen um B mit $r = 6{,}5$ cm
Vervollständigen zum Dreieck

c) korrekte Konstruktion des Dreiecks ABC mit Beschriftung der Eckpunkte
Zeichnen der Seite $c = 7{,}5$ cm
Abtragen von $\beta = 75°$ in B
Zeichnen einer Parallelen zur Seite c
im Abstand von 4,5 cm
Vervollständigen zum Dreieck

---

5. a) $a = 2{,}5$ cm
$a = 7{,}5\ \text{cm} : 3$

b) $A_{\text{gesamt}} = 18{,}75\ \text{cm}^2$
z. B.
$A_{\text{Quadrat}} = 2{,}5\ \text{cm} \cdot 2{,}5\ \text{cm}$
$A_{\text{Quadrat}} = 6{,}25\ \text{cm}^2$
$A_{\text{Dreieck}} = 2{,}5\ \text{cm} \cdot 2{,}5\ \text{cm} : 2$
$A_{\text{Dreieck}} = 3{,}125\ \text{cm}^2$
$4 \cdot A_{\text{Dreieck}} = 3{,}125\ \text{cm}^2 \cdot 4$
$4 \cdot A_{\text{Dreieck}} = 12{,}5\ \text{cm}^2$
$A_{\text{gesamt}} = 6{,}25\ \text{cm}^2 + 12{,}5\ \text{cm}^2$

c) (1) Zeichnen eines Dreiecks
z. B.
Zeichnen der einen Kathete mit der Länge von 2,5 cm
Zeichnen der anderen Kathete
mit der Länge von 2,5 cm im rechten Winkel

(2) $x \approx 3{,}5$ cm
Abweichungen von ± 1 mm sind zu akzeptieren.

		(3)	$u \approx 24$ cm
			$4 \cdot 3{,}5$ cm $+ 4 \cdot 2{,}5$ cm
6.	a)	(1)	$30\,240$ cm^2
			z. B. 120 cm $\cdot$ 120 cm
			$= 14\,400$ cm^2
			$2 \cdot 14\,400$ cm^2
			$= 28\,800$ cm^2
			120 cm $\cdot$ 3 cm
			$= 360$ cm^2
			$4 \cdot 360$ cm^2
			$= 1440$ cm^2
			$O = 28\,800$ cm^2 $+ 1440$ cm^2
		(2)	2 Dosen
	b)	(1)	$43\,200$ cm^3
			$V = 14\,400$ cm^2 $\cdot$ 3 cm
		(2)	104 kg
			$m = 43\,200$ cm^3 $\cdot$ 2,4 g/cm^3
			$m = 103\,680$ g
7.	a)	(1)	$15; 7; -1; -9; \mathbf{-17}; \mathbf{-25}; -33; \ldots$
		(2)	$-6; 12; -24; 48; \mathbf{-96}; \mathbf{192}; -384; \ldots$
		(3)	$258; \mathbf{264}; \mathbf{66}; 72; 18; 24; 6; 12$
	b)	(1)	$A = 1{,}4$
			$B = -2{,}6$
		(2)	C $= -0{,}6$
			$-2{,}6 + 1{,}4 = -1{,}2$
			$-1{,}2 : 2$
		(3)	D $= 5{,}4$
			Abstand von $-2{,}6$ bis $1{,}4$ ist 4
			$1{,}4 + 4$