1. a) $\mathbb{L} = \{\ldots; -1; 0; 1; 2; 3\}$, denn
$x^4 + 4 > 0$ gilt immer,
somit $(x - 4) < 0$
$x < 4$

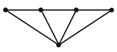
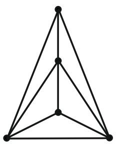
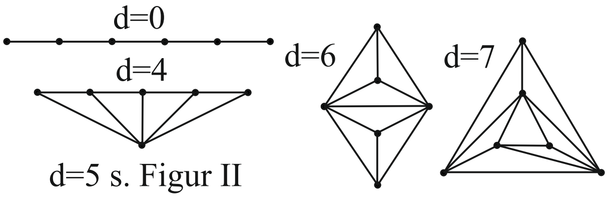
b) $\mathbb{L} = \{-1; 0; 1\}$, denn
$(x^2 - 4) \cdot (x^2 + 16) - (x^4 - 16) < 0$
$(x^2 - 4) \cdot [(x^2 + 16) - (x^2 + 4)] < 0$
$(x^2 - 4) \cdot 12 < 0$
$x^2 < 4$

c) $\mathbb{L} = \{\ldots; -14; -13; -1; 0; 1; 13; 14; \ldots\}$, denn
$(x^2 - 4) \cdot (x^2 + 300) < 4 \cdot (x^2 + 4) \cdot (x^2 - 4) - (x^4 - 16)$
$(x^2 - 4) \cdot (x^2 + 300) < 4 \cdot (x^4 - 16) - (x^4 - 16)$
$(x^2 - 4) \cdot (x^2 + 300) < 3 \cdot (x^4 - 16)$
$(x^2 - 4) \cdot [(x^2 + 300) - 3 \cdot (x^2 + 4)] < 0$
$(x^2 - 4) \cdot [-2x^2 + 288] < 0$
Fall 1:
$x^2 - 4 < 0$ und $-2x^2 + 288 > 0$
$x^2 < 4$ und $144 > x^2$
$\mathbb{L}_1 = \{-1; 0; 1\}$
Fall 2:
$x^2 - 4 > 0$ und $-2x^2 + 288 < 0$
$x^2 > 4$ und $144 < x^2$
$\mathbb{L}_2 = \{\ldots; -14; -13; 13; 14; \ldots\}$

---

2. a) Hinweise zur Konstruktion des Dreiecks ABC:
Parallelstreifen im Abstand von h_c und Abtragen von Winkel β
führt auf B und C.
Antragen der Mittelsenkrechte m_{BC}
Antragen von r_u an B (oder C) schneidet
m_{BC} im Umkreismittelpunkt M
Zeichnen des Umkreises.
Schnittpunkt des freien Schenkels mit dem
Umkreis ergibt A.

b) Hinweise zur Konstruktion des Dreiecks ABC:
Parallelstreifen im Abstand von h_c und Abtragen von Winkel β
führt auf B und C.
Schnittpunkt der beiden Parallelstreifen zu den beiden Schenkeln
von β im Abstand von r_i (alternativ: ein Parallelstreifen und w_β)
liefert den Mittelpunkt M des Inkreises.
Zeichnen des Inkreises.
Thaleskreis über $\overline{MC}$ schneidet den Inkreis in D
(alternativ: Verdoppelung des Winkels $\sphericalangle MCB$)
Verlängerung von $\overline{CD}$ (alternativ: freier

		Schenkel von $\sphericalangle MCB$) schneidet freien Schenkel von β in A.
	c)	Hinweise zur Konstruktion des Dreiecks ABC: Berechnung von α und β mit LGS ($\alpha - \beta = 14°$, $\alpha + \beta = 102° \Rightarrow \alpha = 58°, \beta = 44°$) Konstruktion nach WSW alternativ: Zeichnen von $\overline{AC}$ und Abtragen des Winkels $\alpha - \beta = 14°$ in A Antragen von γ schneidet freien Schenkel in D. Kreis um D mit Radius $\vert DA\vert$ schneidet freien Schenkel von γ in B.
3.	a)	$A_{ACD} = A_{ACP}$ (gleiche Grundseite $\overline{AC}$ und gleiche Höhe) $A_{ABCD} = A_{ABC} + A_{ACD} = A_{ABC} + A_{ACP} = A_{ABP}$
	b) (1)	$A_{ABC'} = A_{ABC}$ (gleiche Grundseite $\overline{AB}$ und gleiche Höhe) $A_{APC'} = A_{APD}$ (gleiche Grundseite $\overline{AP}$ und $\overline{AP}\vert\vert\overline{C'D}$) $A_{ABC} = A_{ABC'} = A_{ABP} + A_{APC'} = A_{ABP} + A_{APD} = A_{DBP}$
	(2)	Parallele zu $\overline{AB}$ durch C $\overline{AP}$ (bzw. $\overline{BP}$) schneidet die Parallele in C' Parallele zu $\overline{PB}$ (bzw. $\overline{PA}$) durch C' liefert D auf $\overline{AB}$ Schraffur des Lösungsdreiecks
4.	a)	$n = 5$ und $d = 4$
	b) (1)	
	(2)	
	c) (1)	
	(2)	d kann 0, 4, 5, 6, 7 sein. 
	d) (1)	$d = n - 2$
	(2)	$d = 2(n - 3) + 1$ Zu einer Figur mit $n - 1$ Punkten und maximalem d kommen mit Punkt n immer höchstens zwei Dreiecke hinzu, d. h. n hat den Vorfaktor 2. Weil das erste Dreieck zunächst geschlossen werden muss, muss der Term für $n = 3$ den Wert 1 ergeben.
5.	a) (1)	$2 : \left(1 - \frac{1}{5}\right) \cdot 6$ € $= 15$ € alternativ: Für das Rezept muss man 2,5 kg Erdbeeren 1. Wahl für 15 € kaufen, denn die benötigten 2 kg entsprechen $\frac{4}{5}$ der zu kaufenden Menge. (2 kg $\cdot \frac{5}{4} = 2{,}5$ kg).
	(2)	$2 : \left(1 - \frac{1}{3}\right) \cdot 4{,}50$ € $= 13{,}50$ € alternativ: Für das Rezept muss man 3 kg Erdbeeren 2. Wahl für 13,50 € kaufen, denn die benötigten 2 kg entsprechen $\frac{2}{3}$ der zu kaufenden Menge. (2 kg $\cdot \frac{3}{2} = 2{,}5$ kg).
	(3)	5,40 € $2 : \left(1 - \frac{1}{5}\right) \cdot x$ € $= 13{,}50$ €

Wenn 2,5 kg Erdbeeren 1. Wahl 13,50 € kosten, dann ergibt sich ein Kilopreis von 13,50 € : 2,5 = 13,50 € $\cdot \frac{2}{5} = 5{,}40$ €.

b) $\frac{1}{9}$

$2 : (1 - a) \cdot 6$ € $= 13{,}50$ €

alternativ:

Für 13,50 € bekommt sie 13,50 € : 6 € = 2,25 (kg Erdbeeren 1. Wahl).

Da $\frac{2}{2{,}25} = \frac{8}{9}$ sind, wurden $\frac{1}{9}$ weggeputzt. $\left(\frac{2{,}25 - 2}{2{,}25} = \frac{1}{9}\right)$

c) z. B. (10%|0%), (19%|10%) , (28%|20%)

(oder (20%|11,1111%), (100%|100%))(je 1,0)

$6 \cdot (1 - r_1) \cdot 2 : (1 - \frac{1}{5}) = 4{,}5 \cdot (1 - r_2) \cdot 2 : (1 - \frac{1}{3})$

$r_1 = 0{,}1 + 0{,}9 r_2$ (alternativ: $r_2 = \frac{1}{9}(10 r_1 - 1)$)

---

6. a)

		Test ergibt		
Jeans ist		erste Wahl	zweite Wahl	Summe
	einwandfrei	**8820**	**180**	**9000**
	fehlerhaft	**50**	950	**1000**
	Summe	**8870**	**1130**	10 000

b) Dies ist der Anteil an allen produzierten Jeans, die sowohl fehlerhaft sind als auch als zweite Wahl erkannt werden.

c) 9950

8820 + 180 + 950 (oder alternativ: 9000 + 1130 − 180)

d) (1) $p_A < p_B$, Pauls Behauptung ist korrekt.

p_A = P(fehlerhafte Jeans im A-Store) $= \frac{50}{8870}$

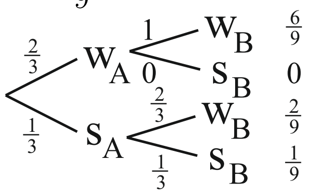
p_B = P(einwandfreie Jeans im B-Store) $= \frac{180}{1130}$

(2) Pauls Behauptung stimmt auch in diesem Fall: $\frac{50}{8600} < \frac{450}{1400}$.

		Test ergibt		
Jeans ist		erste Wahl	zweite Wahl	Summe
	einwandfrei	**8550**	**450**	**9000**
	fehlerhaft	**50**	950	**1000**
	Summe	**8600**	**1400**	10 000

---

7. a) (1) P(„2. Kugel weiß“) $= \frac{8}{9}$



Baumdiagramm:

(2) P(„WW oder SS”) $= \frac{7}{9}$

(3) $P_{W_B}(S_A) = \frac{\frac{2}{9}}{\frac{8}{9}} = \frac{1}{4}$

b) (1) $P(WW) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} \left(= \frac{2}{3}\right)$

(2) $P_{WW}(A) = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{4}{6}} = \frac{1}{4}$

---

1. a) (1) $\mathbb{L} = \{-1; 0; 1; \ldots\}$
$8x^2 + 12x - 4x^2 > 4x^2 - 16$
$4x^2 + 12x > 4x^2 - 16$
$12x > -16$
$x > -\frac{16}{12}$
$x > -1\frac{1}{3}$
(2) $\mathbb{L} = \{\ \}$
$5 - 2015 + x^2 = x^2 + 10x + 25$
$-2010 = 10x + 25$
$-2035 = 10x$
$-203{,}5 = x$
b) (1) $y = -403$
(2) richtiges Zahlenpaar, z. B. $x = 806$, $y = 403$ (oder $x = 1$, $y = 404$)
(3) richtiges Zahlenpaar, z. B. $x = -1$, $y = -404$

---

2. a) Koordinatensystem mit Dreieck ABC
b) (1) Einzeichnen von Punkt E
Spiegeln des Punktes E
(2) 15 cm^2
$A_{AEB} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 5$
(3) $B'(5|5)$
Einzeichnen der Spiegelachse im 45°-Winkel zum Ursprung
(4) Die Aussage stimmt mit richtiger Begründung, z. B.
$A_{ABC} : A_{AEB'} = 7{,}5 \text{ cm}^2 : 12{,}5 \text{ cm}^2 = 3 : 5 = 60\ \%$
(alternativ: Verhältnisse der Höhen)
c) $\sphericalangle EAE' = 60°$, $\sphericalangle BEA = 90°$, $\sphericalangle AE'B = 90°$,
$\sphericalangle E'BE = 120°$

---

3. a) Dreieck ABC mit Beschriftung
Parallelstreifen mit 4,5 cm
Antragen von α
Berechnen von $\gamma = 70°$
Antragen von γ
b) Dreieck ABC mit Beschriftung
Zeichnen der Seite c und Antragen von α
Zeichnen der Winkelhalbierenden
c) (1) Dreieck ABC mit Beschriftung
Zeichnen von c und Kreisbogen um A mit $r = 6$ cm
und Kreisbogen um B mit $r = 5$ cm
(2) Zeichnen des Inkreises
Konstruktion zweier Winkelhalbierenden

4.	a)		142
			52 000 : 365
			142,4...
	b)		46 857
			49 200 entsprechen 105 %.
			$49\,200 \cdot 100 : 105$
			46 857,1...
	c)		6 %
			2800 : 49 200
			5,6... %
	d)	(1)	12 300
			49 200 entsprechen 100 %.
			49 200 : 4
		(2)	16 400
			49 200 entsprechen 100 %.
			24 600 entsprechen 50 %.
			$24\,600 : 3 \cdot 2$
5.	a)	(1)	$\frac{5}{10}\left(=\frac{1}{2}\right)$
		(2)	$\frac{4}{10}\left(=\frac{2}{5}\right)$
		(3)	$\frac{2}{10}\left(=\frac{1}{5}\right)$
	b)	(1.1)	$\frac{4}{10}\cdot\frac{1}{2}\left(=\frac{1}{5}\right)$
		(1.2)	$\frac{6}{10}\cdot\frac{6}{10}\left(=\frac{9}{25}\right)$
		(1.3)	$\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\left(=\frac{1}{2}\right)$
		(2)	richtiges Ereignis
			z. B. einmal schraffiertes Feld, einmal unschraffiertes Feld
6.	a)		65
			5 300 000 000 : 81 000 000
			65, 4 ...
	b)		10 000 Plastiktüten
			$365 \cdot 24 \cdot 60$ Minuten = 525 600 Minuten
			5 300 000 000 : 525 600
			53 000 000 : 5256 = 10 083,7 ...
	c)		1767-mal
			5,3 Mrd $\cdot$ 30 cm
			159 Mrd cm
			159 000 000 000 cm = 1 590 000 000 m = 1 590 000 km
			1 590 000 km : 900 km = 1766,6 ...
	d)		3 Tüten je Einwohner
			17 von 340
			5 %
			$0{,}05 \cdot 65 = 3{,}25$
7.	a)	(1)	Möglichkeit 1: 270 Maschen
			$15 \cdot 18$
			Möglichkeit 2: 396 Maschen

$22 \cdot 18$

(2) zu Möglichkeit 1: 528 Reihen

$22 \cdot 24$

zu Möglichkeit 2: 360 Reihen

$15 \cdot 24$

b) (1) 1320 g

$15 \cdot 22$

$330 \cdot 4$

(2) 27 Knäuel

1320 g : 50 g

26,4 Knäuel

c) richtige Länge und Breite des Schals, z.B. 10 cm $\times$ 125 cm

50 g : 4 g

d) Begründung

z. B. $\frac{5}{6} \cdot \frac{5}{6} = \frac{25}{36}$

$1 - \frac{25}{36} = \frac{11}{36}$

---

1. a) (1) $x = -2$
   $11x + 22 = 0$
   $11x = -22$
   (2) $x = -31$
   $8 - 6x = -7x - 21 - 2$
   $8 - 6x = -7x - 23$
   $-6x = -7x - 31$
   (3) $x = 5$
   $\frac{1}{5}x + 1 = 2$
   $\frac{1}{5}x = 1$
   b) $a = (U - 2b) : 2$
   $2 \cdot a = U - 2 \cdot b$

---

2. a) 100 % entsprechen 175 Schülern.
   48 % entsprechen 84 Schülern.
   1 % entspricht 1,75 Schülern.
   b) (1) $\frac{3}{12} \left(= \frac{1}{4}\right)$
   $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6}$
   $= \frac{4+3+2}{12}$
   $= \frac{9}{12}$
   (2) Streifendiagramm mit Beschriftung
   c) (1) 65 (englische) Meilen
   15 Minuten entsprechen 13 (englischen) Meilen.
   (2) 84 Kilometer pro Stunde
   52 : 0,621
   $= 83{,}7359\ldots$

---

3. a) 15 % entsprechen 6,6 cm^2.
   100 % entsprechen 44 cm^2.
   1 % entspricht 0,44 cm^2.
   b) 9 cm^2 enstprechen 56,25 %.
   25 cm^2 − 16 cm^2 = 9 cm^2.
   16 cm^2 entsprechen 100 %.
   1 cm^2 entspricht 6,25 %.
   c) $b = 8{,}4$ cm
   100 % entsprechen 24 cm^2.
   1 % entspricht 0,24 cm^2.
   5 % entsprechen 1,2 cm^2.
   Fläche zweites Rechteck: $A = 25{,}2$ cm^2
   $b = 25{,}2$ cm^2 : 3 cm

---

4. a) Hinweise zur Konstruktion des Fünfecks $ABCED$ mit Beschriftung:

z. B. Zeichnen der Strecke $\overline{AB}$ mit $a = 5$ cm
Parallele zu $\overline{AB}$ im Abstand von h = 2,5 cm
Antragen von α
D als Schnittpunkt des freien Schenkels von α und der Parallele
Antragen von $\beta = \alpha$
C als Schnittpunkt des freien Schenkels von β und der Parallele
Kreisbogen um C mit dem Radius $r = 6{,}4$ cm
Kreisbogen um D mit dem Radius $r = 6{,}4$ cm
Bezeichnung des Schnittpunktes mit E und
Verbinden zum Fünfeck $ABCED$

b) Strecke $\overline{DC} = 10$ cm
$A_{\text{Fünfeck ABCED}} = 38{,}75 \text{ cm}^2$
$A_{\text{Dreieck DCE}} = 10 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm} : 2$
$A_{\text{Dreieck DCE}} = 40 \text{ cm}^2 : 2$
$A_{\text{Dreieck DCE}} = 20 \text{ cm}^2$
$A_{\text{Trapez ABCD}} = (5 \text{ cm} + 10 \text{ cm}) \cdot 2{,}5 \text{ cm} : 2$
$A_{\text{Trapez ABCD}} = 37{,}5 \text{ cm}^2 : 2$
$A_{\text{Trapez ABCD}} = 18{,}75 \text{ cm}^2$

---

5. a) 187,5 kg
$V_{\text{Würfel}} = 25 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm}$
$V_{\text{Würfel}} = 625 \text{ cm}^2 \cdot 25 \text{ cm}$
$V_{\text{Würfel}} = 15\,625 \text{ cm}^3$
$15\,625 \text{ cm}^3 \cdot 10 = 156\,250 \text{ cm}^3$
$156\,250 \text{ cm}^3 \cdot 1{,}2 \text{ g/cm}^3$
187 500 g

b) (1) Länge: $5 \cdot 25 \text{ cm} = 125 \text{ cm}$
Breite: $4 \cdot 25 \text{ cm} = 100 \text{ cm}$
Höhe: $3 \cdot 25 \text{ cm} = 75 \text{ cm}$

(2) 50 Würfel müssen ergänzt werden.
Anzahl Würfel Quader: $4 \cdot 5 \cdot 3$
60 Würfel
60 Würfel − 10 Würfel

---

6. a) 6000 m
$8 \text{ cm} \cdot 75\,000$
600 000 cm

b) 20 cm
5 km = 5000 m
5000 m = 500 000 cm
500 000 cm : 25 000

c) Hinweise zur Konstruktion des Dreiecks mit Beschriftung der Eckpunkte:
Zeichnen der Seite $\overline{AB}$
Antragen des Winkels
Abtragen der Seite $\overline{AC}$
Strecke $\overline{BC}$: 4,275 km (genauerer Wert: $\approx 4{,}259$)
Messen der Strecke $\overline{BC}$: 5,7 cm (genauerer Wert: $\approx 5{,}679$)
$5{,}7 \text{ cm} \cdot 75\,000$
427 500 cm (genauerer Wert: $\approx 425\,918{,}13$)

7. a) (1) h() $= \frac{27}{40}$

h() $= \frac{54}{80}$

(2) h() $= 32{,}5\ \%$

z. B.

80 entsprechen 100 %.

2 entsprechen 2,5 %.

26 entsprechen 32,5 %.

b) (1) 2500

P () $= \frac{1}{4}$

$\frac{1}{4} \cdot 10\,000$

(2) (,); (,); (,); (,)

(3) P (,) $= \frac{9}{16}$

P (,) $= \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4}$