LÖSUNGEN **AUFGABENGRUPPE A**

1. a) $\mathbb{L} = \{-5; -2; 2\}$, denn:
$(x+2)^2 = 0$ oder $(x^2 - 4) = 0$ oder $(x^3 + 125) = 0$

b) $\mathbb{L} = \{-4; -3; -1; 0; \ldots\}$, denn:
$(x+2)^2$ ist gleich Null für $x = -2$, sonst immer positiv,
deshalb $(x^3 + 125) > 0$
$x > -5$

c) $\mathbb{L} = \{\ldots; -4; -3; -2; 3; \ldots\}$, denn:
$(x+2)^2 = 0$ oder $1 \leq (x-2)(x+2)$
$x = -2$ oder $1 \leq x^2 - 4$
$x = -2$ oder $5 \leq x^2$
$x = -2$ oder $x \geq 3$ oder $x \leq -3$

d) $\mathbb{L} = \{-1; 0; 1; 4; 5; 6; \ldots\}$, denn:
$(x+2)^2$ ist immer positiv, aber für ungleich Null muss
$x \neq -2$ sein oder:
$x - 3 > 0$ und $(x^2 - 4) > 0$ oder
$x - 3 < 0$ und $(x^2 - 4) < 0$
$x > 3$ und $x^2 > 4$ oder
$x < 3$ und $x^2 < 4$
$x > 3$ und ($x > 2$ oder $x < -2$) oder
$x < 3$ und ($-2 < x < 2$)
$x > 3$ oder $-2 < x < 2$

---

2. a) Hinweise zur Konstruktion des Trapezes:
$\sphericalangle BAC = \sphericalangle DBA = 45°$
Strecke $\overline{AB}$ mit Parallelen zur
Mittelsenkrechten m im Abstand 3,5 cm von m

b) Konstruktion des Umkreises

c) Thaleskreis über $\overline{AB}$

d) Kreisbogen um M mit Radius $|MD|$ ($= |MC|$), denn:
$\overline{CD}$ ist Diagonale eines Sehnenvierecks mit Mittelpunkt M.
Mittelpunktswinkel beträgt 140°.
Dreieck DMC ist gleichschenklig
mit $\sphericalangle MDC = 20°$

e) R und R' sind die Schnittpunkte des Thaleskreises aus c) und
des Kreisbogens aus d).

---

3. a) Die Winkel an der Basis betragen beide 70°, denn:
$70° = \sphericalangle ADF = \sphericalangle EDC$
$\sphericalangle ACF = 50°$ (alternativ: $\sphericalangle CBA = 50°$)
$\sphericalangle FCB = 90° - 50° = 40°$
$\sphericalangle CED = 180° - 70° - 40° = 70°$

b) (1) $\gamma = 120°$, denn:
$70° = \sphericalangle ADF = \sphericalangle EDC$
$\sphericalangle DCE = 70°$,
da Dreieck CDE gleichschenklig
$\gamma = \sphericalangle ACF + 70° = 50° + 70°$

(2) $\gamma = 105°$, denn:
$70° = \sphericalangle ADF = \sphericalangle EDC$
Basiswinkel $\sphericalangle CED = \sphericalangle DCE = 55°$
$\gamma = \sphericalangle ACF + 55° = 50° + 55°$

c) $\gamma = 135° - \frac{3}{4}\alpha$ (alternativ: $\alpha = 180° - \frac{4}{3}\gamma$), denn:
$\sphericalangle ADF = \sphericalangle EDC = 90° - \frac{\alpha}{2}$ ist Scheitelwinkel des Dreiecks CDE.

Basiswinkel $\sphericalangle CED = \sphericalangle DCE = \dfrac{\left(180° - \left(90° - \dfrac{\alpha}{2}\right)\right)}{2} =$

$\dfrac{90° + \dfrac{\alpha}{2}}{2} = 45° + \frac{1}{4}\alpha$

$\gamma = \sphericalangle ACF + \sphericalangle DCE = 90° - \alpha + \sphericalangle DCE$

---

4. a) Das Alter ist 84, denn:
$a + b = 12$ und $a - b = 4$

b) Das Alter ist 26, denn:
$a + b = 8$ und $10b + a = 2 \cdot (10a + b) + 10$
a = 2; b = 6

c) (1) Christina ist dann 25, ihr Vater 52 Jahre alt.
Regel: Das ist alle 11 Jahre der Fall.

(2) Funktioniert nur, wenn die Altersdifferenz durch 9 teilbar ist:
$x =$ Alter Vater, $x = 10a + b$
$y =$ Alter Andreas; $y = 10b + a$
Es gilt: $x - y = 35$
$10a + b - (10b + a) = 35$
$9a - 9b = 35$
$a - b = 35/9$, aber $a - b$ muss ganzzahlig sein.

---

5. a) (1) 0; 1; 5; 6

(2) Man muss bis zur zweiten Potenz testen, denn:
Die letzte Ziffer der quadrierten Zahl lässt sich
wieder als Ausgangszahl verwenden.

b) (1) Wenn x eine zweistellige idempotente Zahl ist, dann findet sich
am Ende von x^2 wieder die Zahl x. Subtrahiert man von x^2 die Zahl x,
so bleibt nur ein Vielfaches von 100 übrig.

(2) Umformung der Gleichung

(3) Wenn x durch 25 teilbar sein soll, dann kann $x = 25$, 50 oder 75 sein.
Dann ist $x - 1 = 24$, 49 oder 74 und muss durch 4 teilbar sein,
das ist nur bei $x = 25$ der Fall.
Wenn $x - 1$ durch 25 teilbar sein soll, dann kann $x =$26, 51 oder 76 sein.
Die Zahl x muss durch 4 teilbar sein, das ist nur bei $x = 76$ der Fall.

(4) $k = \frac{x}{125} \cdot \frac{x-1}{8}$ oder $k = \frac{x-1}{125} \cdot \frac{x}{8}$

---

6. a) (1) 36 Klötzchen, denn:
kgV(1; 2 ; 3) = 6
$6 \cdot 2 \cdot 3$

(2) 1 x 2 x 12; 1 x 4 x 6 (oder 2 x 2 x 6 oder 2 x 3 x 4), denn:
$V_{Würfel} = (12 \text{ cm})^3 = 1728 \text{ cm}^3$
$V_{Klötzchen} = 1728 \text{ cm}^3 : 72 = 24 \text{ cm}^3$

b) (1) z.B.: 72 Klötzchen vom Typ A, 12 Klötzchen vom Typ B
Beschreibung: Die Klötzchen vom Typ A bilden einen Quader mit der
Kantenlänge 12 x 12 x 10 (cm), diejenigen vom Typ B einen Quader
mit den Kantenlängen 12 x 12 x 2 (cm).

(2) z.B.: kgV(2; 3; 4; 5) = 60

---

7. a) (1) $\text{p} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$

(2) $\text{p} = 3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3$

(3) $\text{p} = \left(\frac{1}{8}\right)^2 + 2 \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{7}{8} = \frac{15}{64}$ (alternativ: $\text{p} = 1 - \left(\frac{7}{8}\right)^2 = \frac{15}{64}$)

b) $\text{p} = 3 \cdot 0{,}3^2 \cdot 0{,}7 = 0{,}189$

c) $x = 0,4$, denn:
$\frac{1}{2} \cdot x \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot (1 - x) \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot x \cdot \frac{1}{2} = 0,35$
$\frac{1}{4}x + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}x = 0,35$
$\frac{1}{4}x = 0,1$

LÖSUNGEN **AUFGABENGRUPPE B**

1. a) $\mathbb{L} = \{6\}$, denn:
$\frac{1}{3} = 0,\overline{3}$
b) $\mathbb{L} = \mathbb{Z}$, denn:
$6x + 3 - 4 = 4x - 8x^2 - 1 + 2x + 8x^2$
$6x - 1 = 6x - 1$
c) $\mathbb{L} = \{-1; 0; 1 \ldots\}$, denn:
$x^2 + 6x + 9 \geq x^2 + 3$
$6x + 9 \geq 3$
$6x \geq -6$
$x \geq -1$
d) $\mathbb{L} = \{-2; 0; 2\}$, denn:
$4 = x^2$ (für $x \neq 0$)

---

2. a) 900 m^3, denn:
7020 : 7,8
b) (1) 23 cm, denn:
115 : 325 · 65 cm
(2) A = 625 cm^2
Die Seitenlänge der Grundfläche ist 25 cm.
c) (1) Maßstab 1 : 1250, denn:
Die Seitenlänge der Grundfläche ist 10 cm
10 cm : 125 m bzw. 0,1 m : 125 m
(2) Die Höhe beträgt 26 cm, denn:
325 : 125 · 10 cm
(3) V = 0,4608 cm^3, denn:
900 m^3 : (1250)^3
alternativ: 7 020 000 000 g : (1250)^3 = 3,59424 g

---

3. a) Hinweise zur Konstruktion beider Parallelogramme:
Seite a und Parallele im Abstand 5 cm
Kreis um A mit $r = 7$ cm
b) Hinweise zur Konstruktion des Parallelogramms:
Seite a und Mittelsenkrechte zu a
Kreis um A mit $r = 7$ cm
c) Hinweise zur Konstruktion des Parallelogramms:
Seite a und Mittelsenkrechte von a
Kreis um A mit $r = 3,5$ cm
Konstruktion von D
d) Hinweise zur Konstruktion eines Parallelogramms:
Seite a und Mittelsenkrechte von a
Parallele zur Mittelsenkrechten
von a im Abstand von 2 cm
Kreis um Mittelpunkt von $\overline{AB}$
mit $r = 7$ cm

---

4. a) 600 000 Autos, denn:
1,5 Mrd € : 2500 €
b) 20 %, denn:
2500 € : 12500 €
c) 20 000 €, denn:
2500 € : 0,125
d) 5500 €, denn:
20 % von 40 000 € sind 8000 €.

		8000 € - 2500 €
	e)	Es ist immer günstiger, zuerst den Preisnachlass und dann die AWP zu wählen, denn: $0,75x - 2500 < (x - 2500) \cdot 0,75$ $0,75x - 2500 < 0,75x - 1875$
5.	a)	$x = 4$ bzw. $C(4\|5)$ und Trapez $A = \frac{(a+c) \cdot h}{2}$ $c = 3$ cm
	b)	$A(AMD) = 5$ cm^2, $A(DMC) = 6$ cm^2, $A(MBC) = 5$ cm^2
	c) (1)	Es können höchstens zwei Dreiecke dieselbe Grundseitenlänge bei gleicher Höhe besitzen.
	(2.1)	$B(7\|1)$ und $N(4\|1)$
	(2.2)	$A(-3,5\|1)$ und $B(2,5\|1)$
6.	a) (1)	Augensumme 7, weil gegenüber liegende Augenzahlen nicht gleichzeitig sichtbar sind.
	(2)	minimal 6, maximal 15 Augensumme 8 und 13
	b) (1)	2 ist nicht sichtbar, denn: 5 gewürfelt
	(2)	3; 4; 6; 5
	c)	Spieler sieht 9, denn: 3 gewürfelt
7.	a) (1)	$\frac{1}{4}$
	(2)	z.B. OTTOANNN
	(3)	$\left(\frac{1}{4}\right)^4 = \frac{1}{256}$
	(4)	$\left(\frac{1}{4}\right)^8 = \frac{1}{65536}$
	b)	P(Einsatz zurück) = 0 P(Trostpreis) = 0 P(Hauptpreis) = $\left(\frac{1}{2}\right)^4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{256}$

LÖSUNGEN **AUFGABENGRUPPE C**

1. a) (1) $x = -0,4$, denn:
$14x = -5,6$
$x = -5,6 : 14$
(2) $x = 3$, denn:
$22 - 8 + 2x = (7 - 3x) \cdot (-10)$
$22 - 8 + 2x = -70 + 30x$
$14 + 2x = -70 + 30x$
$84 + 2x = 30x$
$84 = 28x$
(3) $x = -192$, denn:
$\frac{1}{2}x - 18 = \frac{3}{4}x + 30$
$-\frac{1}{4}x = 48$
b) (1) $8x + 4y + 4z$
(2) 56 cm

---

2. a) 96 €, denn:
33,60 · 100 : 35
b) 449 €, denn:
65 %
291,85 · 100 : 65
c) (1) 702 €, denn:
1200 : 100 · 35 = 420
1200 − 420 = 780
780 : 10 = 78
(2) 41,5 %, denn:
1200 − 702 = 498
498 · 100 : 1200

---

3. a) (1) 100 min
(2) 18 km
(3) 10.20 - 11.00 Uhr (40 min): 12 km
11.00 - 11.40 Uhr (40 min): Pause
11.40 - 12.00 Uhr (20 min): 6 km
b) (1) Diagramm mit richtiger Einteilung
Pausen
(2) 13.27 Uhr
c) um 10.40 Uhr
nach 6 km

---

4. a) Koordinatensystem
Punkte eintragen
Viereck zeichnen
b) Eintrag A'
Spiegelachse
c) Spiegelung
$B'(-1|1)$, $C'(-4|3)$, $D'(-2|5)$
d) $A = 38 \text{ cm}^2$
$A_1 = 18 \text{ cm}^2$ (Viereck $CDD'C'$)
$A_2 = 20 \text{ cm}^2$ (Viereck $BCC'B'$)

---

5. a) geringster Verbrauch auf Strecke 2, denn:

32,8 l : 4 = 8,2 l
39,5 l : 5 = 7,9 l
46,2 : 5,5 = 8,4 l

b) (1) Durchschnittsgeschwindigkeit 75 km/h, denn:
190 km : 152 min = 1,25 km/min
1,25 km/min · 60 min/h

(2) 114 min, denn:
190 : 100 · 60

(3) 38,30 €, denn:
8,4 : 100 · 380
31,92
31,92 · 1,20 = 38,304

c) Nein, denn:
315 : 42 = 7,5
7,5 · 5 = 37,5 < 40

---

6. a) Würfel 1: p(6)= $\frac{2}{6} = \frac{1}{3} \approx 0,33$

b) Würfel 1, da die Wahrscheinlichkeit, eine Zahl kleiner als 4 zu würfeln, nahe an der relativen Häufigkeit liegt:
Würfel 1: p(<4) = $\frac{4}{6} = \frac{2}{3} \approx 0,67$
Würfel 2: p(<4) = 0
Würfel 3: p(<4) = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5$
relative Häufigkeit des Zufallsexperimentes: $\frac{809}{1200} \approx 0,674$

c) Bahar soll Würfel 2 wählen.
Da Würfel 2 immer Zahlen größer 3 hat, hat sie mit diesem eine Wahrscheinlichkeit von 67 % zu gewinnen.
Gewinnwahrscheinlichkeit Würfel 2 gegenüber Würfel 1: p(3) = $\frac{4}{6} = \frac{2}{3} \approx 0,67$
Gewinnwahrscheinlichkeit Würfel 3 gegenüber Würfel 1: p(9) = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5$

d) p(4;0) = 0,5 · 0,5 = 0,25 = 25 %, denn:
p(4) = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5$
p(0) = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5$

---

7. a) (1) 749
(2) 594
(3) 8935
(4) 4781