

**AUFGABENGRUPPE A – PFLICHTAUFGABEN**

P1. Berechne:

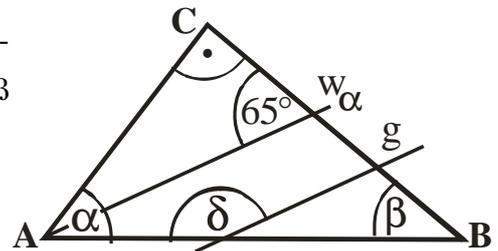
- a)  $-22 - (45 - 48)$
- b)  $-25 \cdot [-60 + (-38 - 2)]$
- c)  $24 : (12 - 60)$

P2. Eine Kugel Eis kostete im vergangenen Jahr 0,60 €; jetzt kostet sie 0,75 €.

- a) Berechne die Preiserhöhung in Prozent!
- b) Um wie viel Prozent war die Kugel Eis im vergangenen Jahr günstiger?

P3. Bei einem Sonderverkauf erhält man 35 % Rabatt. Irmtraud kauft im Sonderverkauf eine Digitalkamera und spart dadurch 154 Euro. Wie viele Euro hat sie bezahlt?

P4. Im Dreieck ABC ist  $\gamma = 90^\circ$ . Es ist  $w_\alpha$  die Winkelhalbierende von  $\alpha$  und  $g$  eine zu  $w_\alpha$  parallele Gerade. Wie groß sind die Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$ ?

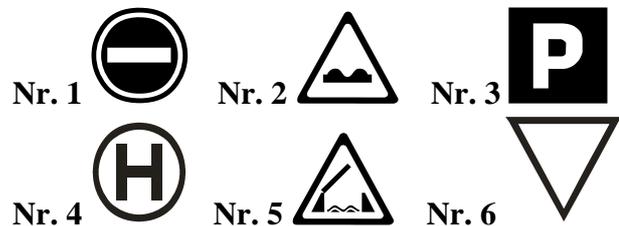


P5. Notiere folgende Terme:

- a) das Produkt aus der Hälfte einer Zahl und der um 2 vergrößerten Zahl
- b) der Quotient aus dem Dreifachen einer Zahl und der Differenz von 2 und dieser Zahl
- c) die Differenz aus dem Fünffachen einer Zahl und der um 7 verkleinerten Zahl

P6. Notiere die Nummern derjenigen abgebildeten Verkehrszeichen, die

- a) achsensymmetrisch sind,
- b) mehr als eine Symmetrieachse besitzen,
- c) punktsymmetrisch sind.

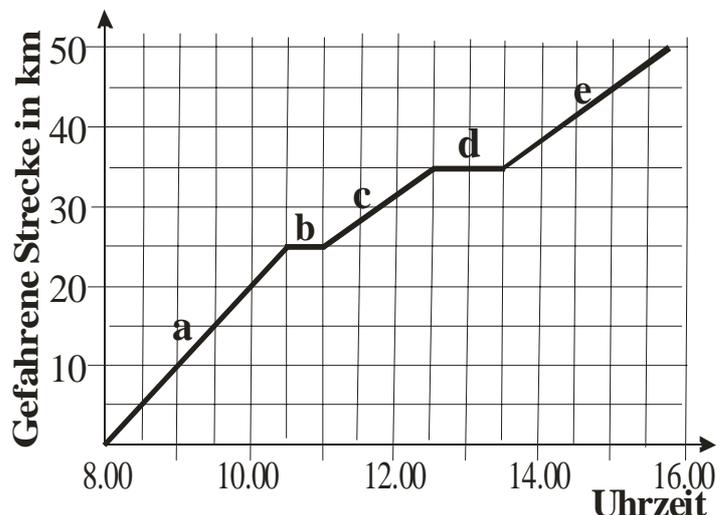


P7. Durch Auswalzen von Gold kann man sehr dünne Goldfolien herstellen. Aus 6 kg Gold erhält man  $3 \text{ m}^2$  Goldfolie der Dicke 0,1 mm.

- a) Wie dick wäre die Goldfolie, wenn man aus 6 kg Gold  $1,5 \text{ m}^2$  Goldfolie herstellt?
- b) Wie viel Quadratmeter Goldfolie der Dicke 0,4 mm kann man aus 6 kg Gold herstellen?
- c) Wie viel Gold benötigt man für  $1 \text{ m}^2$  Goldfolie der Dicke 0,4 mm?

P8. Das Diagramm beschreibt den Verlauf einer Fahrradtour.

- a) Um wie viel Uhr hatte die Gruppe 20 km zurückgelegt?
- b) Wie viele Kilometer fuhr die Gruppe zwischen 12.30 Uhr und 15.00 Uhr?
- c) In welchem der Abschnitte (a - e) war die Geschwindigkeit am größten?



## AUFGABENGRUPPE A – WAHLAUFGABEN

Von jeder Schülerin / jedem Schüler werden 2 der folgenden 5 Aufgaben gewertet. Werden mehr als 2 Aufgaben bearbeitet, so werden die mit der besten Punktzahl berücksichtigt.

W1. Gib die jeweilige Lösungsmenge in aufzählender Form an;  $G = \mathbb{Z} = \{ \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots \}$ .

- $2(x + 12) + 3x = -2(0,5x - 3)$
- $3(x + 2) < 3x - 2(2 + 3x)$
- $(3x + 2)(3x - 2) - 25 = (4x - 5)(2x - 3) + x^2$
- $(x + 2)^7 < 0$

W2. a) Konstruiere ein Dreieck ABC mit  $|AC| = b = 8$  cm,  $|BC| = a = 7$  cm und der Seitenhalbierenden  $s_b = 5$  cm.

- Konstruiere ein Dreieck ABC mit  $h_c = 5$  cm,  $|BC| = a = 6$  cm und  $\gamma = 70^\circ$ .
- Konstruiere ein Parallelogramm ABCD mit den Diagonalen  $|AC| = 8$  cm und  $|BD| = 9$  cm sowie dem Winkel  $\angle BAC = 30^\circ$ .

W3. a) Für die Fahrt zu einem Musical gibt es zwei Möglichkeiten:

**Angebot A:** Busfahrt zum Festpreis von 600,00 €, der auf die Mitfahrenden umgelegt wird. Im Bus können maximal 56 Personen mitfahren.

**Angebot B:** Zugfahrt für 17,50 € pro Person; ab einer Gruppengröße von 25 Personen erhält jeder Reisende 20% Rabatt auf den Fahrpreis.

- Es fahren 40 Personen. Wie viel muss jeder Teilnehmer bei Angebot A bzw. Angebot B für die Fahrt bezahlen?
  - Für welche Teilnehmerzahlen ist der Bus die günstigere Alternative?
  - 78 Personen fahren zum Musical. Um möglichst kostengünstig zu reisen, fährt ein Teil der Gruppe mit dem Bus, der andere mit der Bahn. Wie viele Bahnfahrkarten werden benötigt?
- b) An einer Fahrt eines Busses, der maximal 56 Personen befördern kann, nahmen weniger Personen teil, als sich angemeldet hatten. Daher musste jeder statt 15 € nun 16 € bezahlen. Wie viele Personen hatten sich angemeldet? Gib drei Möglichkeiten an und berechne zu jeder dieser Möglichkeiten, wie viel der Bus insgesamt kostete!

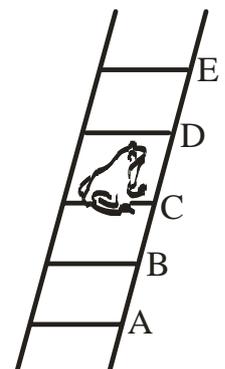
W4. Im Koordinatensystem (Einheit 1 cm) sind die Punkte  $A(0|0)$ ,  $B(2|0)$  und  $C(0|3)$  gegeben. Das Dreieck ABC wird jeweils an einer Parallelen zur y-Achse durch den Punkt M gespiegelt.

- (1) Zeichne das Dreieck ABC und spiegele es an der Parallelen zur y-Achse durch den Punkt  $M(5|0)$ . Bezeichne die Bildpunkte mit  $A'$ ,  $B'$  und  $C'$ .
  - (2) Berechne den Flächeninhalt des Dreiecks  $BB'C'$ .
  - (3) Berechne den Flächeninhalt des Trapezes  $BB'C'C$ .
- b) Die Spiegelachse verläuft durch  $M(35|0)$ . Berechne den Flächeninhalt des Trapezes  $BB'C'C$ , das bei Spiegelung des Dreiecks ABC entsteht.
- c) Wie ist M zu wählen, damit bei entsprechender Spiegelung des Dreiecks ABC der Flächeninhalt des Trapezes  $BB'C'C$   $15 \text{ cm}^2$  beträgt? Gib die Koordinaten von M an!

W5. Ein Frosch sitzt auf der abgebildeten Leiter. Bei einem Sprung hüpf er mit der Wahrscheinlichkeit 0,5 um eine Sprosse nach oben, mit der Wahrscheinlichkeit 0,4 um eine Sprosse nach unten oder landet mit der Wahrscheinlichkeit 0,1 auf der gleichen Sprosse.

Der Frosch sitzt auf der Sprosse C.

- Mit welcher Wahrscheinlichkeit verlässt er C mit dem ersten Sprung?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit sitzt der Frosch nach zwei Sprüngen auf E?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit befindet er sich nach zwei Sprüngen auf C?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit verlässt er C erstmals mit dem vierten Sprung?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit sitzt er nach zwei Sprüngen nicht auf A?



**Beachte: Die Ergebnisse können als Produkt, Summe oder Potenz angegeben werden!**

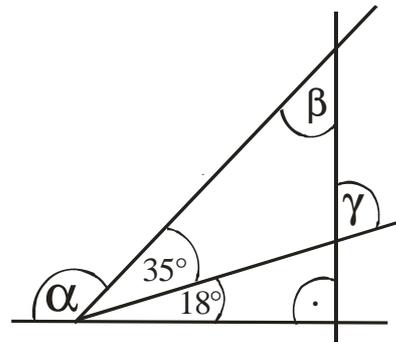
# MATHEMATIK-WETTBEWERB 2003/2004 DES LANDES HESSEN

## AUFGABENGRUPPE B – PFLICHTAUFGABEN

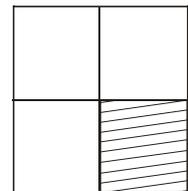
- P1. Berechne: a)  $55 + 1,5 \cdot 10$       b)  $26 : (4,2 - 3,7)$       c)  $(\frac{2}{3})^2$
- P2. Eine Busfahrkarte verteuert sich von 2 € auf 2,30 €. Um wie viel Prozent ist der Preis gestiegen?
- P3. Übertrage die Tabelle und ergänze die fehlenden Werte.

$x$	10	4	
$2 \cdot (x - 6)$			-14

- P4. Aus den Ziffern 2, 3 und 4 werden 6 dreistellige Zahlen gebildet, in denen jede Ziffer nur einmal vorkommt. Welche dieser Zahlen sind
- durch 3 teilbar?
  - durch 2 teilbar?
  - durch 4 teilbar?
- Notiere jeweils **alle** Möglichkeiten!

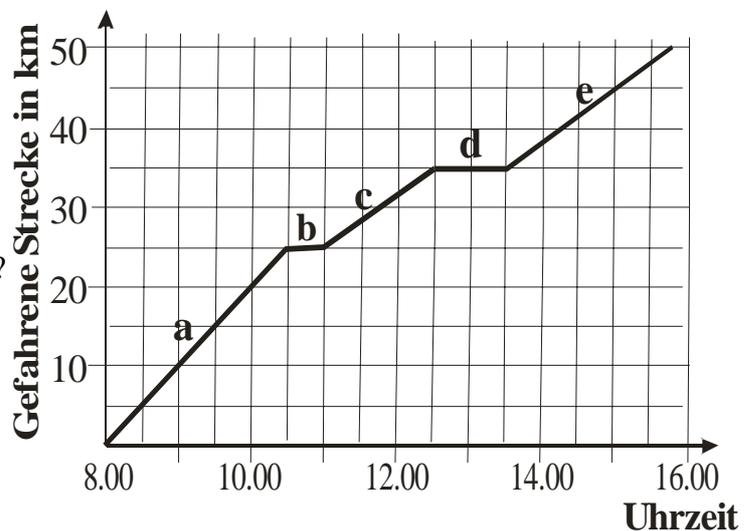


- P5. Wie groß sind die Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$  und  $\gamma$ ?
- P6. Der Punkt  $A(-3 | 1)$  in einem Koordinatensystem wird gespiegelt
- an der x-Achse,
  - an der y-Achse,
  - am Koordinatenursprung  $(0 | 0)$ .
- Gib jeweils die Koordinaten des Bildpunktes an!



- P7. Der Umfang des großen Quadrates beträgt 24 cm. Berechne den Flächeninhalt des schraffierten Quadrates.

- P8. Das Diagramm beschreibt den Verlauf einer Fahrradtour.
- Um wie viel Uhr hatte die Gruppe 20 km zurückgelegt?
  - Wie viele Kilometer fuhr die Gruppe zwischen 12.30 Uhr und 15.00 Uhr?
  - In welchem der Abschnitte (a - e) war die Geschwindigkeit am größten?



## AUFGABENGRUPPE B – WAHLAUFGABEN

Von jeder Schülerin / jedem Schüler werden 2 der folgenden 5 Aufgaben gewertet. Werden mehr als 2 Aufgaben bearbeitet, so werden die mit der besten Punktzahl berücksichtigt.

- W1. Gib jeweils die Lösungsmenge in aufzählender Form an;  $G = Z = \{ \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots \}$ .
- $-6x - 27 = -9 + 3x$
  - $2x - (4x - 6) = 3x + 9 - 2x$
  - $5 \cdot (3x - 6) < 3 \cdot (-2x - 9)$
  - $2 \cdot (5x - 7) = x - 3 \cdot (9 - 2x)$

W2. Die Firma "Rent a Bike" bietet Fahrräder zum Verleih zu zwei Tarifen an: Bei Tarif A bezahlt der Kunde nur einen festen Preis für jede Ausleihminute, bei Tarif B zahlt man eine einmalige Grundgebühr von 20 €, außerdem für jede Ausleihminute 0,04 €.

- a) Ina, Ute, Ralf und Ulrike haben sich für Tarif A entschieden. Ina zahlt für 90 Minuten 5,40 €.
- (1) Wie viel muss Ute für 110 Minuten bezahlen?
  - (2) Ralf leiht das Fahrrad 3 h 20 min. Wie viel muss er bezahlen?
  - (3) Ulrike zahlt 10,20 €. Wie lange hat sie das Fahrrad ausgeliehen?
- b) (1) Ergänze die folgende Tabelle!

<b>Ausleihzeit</b> [min]	<b>360</b>	<b>1050</b>	<b>1500</b>
<b>Kosten bei Tarif A</b> [€]			
<b>Gesamtkosten bei Tarif B</b> [€]			

(2) Ab welcher Ausleihzeit ist Tarif B für den Kunden billiger?

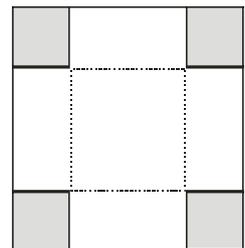
- W3. a) Konstruiere das Dreieck ABC mit  $|BC| = a = 7$  cm;  $|AC| = b = 5$  cm;  $\gamma = 105^\circ$ .
- b) Konstruiere das Dreieck ABC mit  $|AB| = c = 5,5$  cm;  $|BC| = a = 4,5$  cm;  $\gamma = 65^\circ$ .
- c) Konstruiere zwei verschiedene Dreiecke ABC mit  $|AB| = c = 6$  cm; Höhe  $h_c = 3,5$  cm und  $|BC| = a = 4$  cm.
- d) Zwei Seiten eines Dreiecks sind 3 cm und 4 cm lang. Die Seitenlänge der dritten Seite ist eine gerade Zahl. Wie lang kann die dritte Seite sein? Gib alle Möglichkeiten an!

W4. a) Die Tabelle zeigt den Notenspiegel einer Klassenarbeit der 8a. Der Notendurchschnitt wird berechnet, indem die Noten aller Schülerinnen und Schüler addiert werden und diese Summe durch die Anzahl aller Schülerinnen und Schüler dividiert wird.

<b>Note</b>	1	2	3	4	5	6
<b>Anzahl</b>	1	7	10	8	3	1

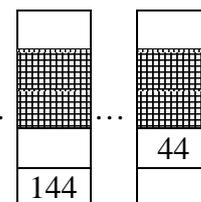
- (1) Berechne den Notendurchschnitt dieser Arbeit. Runde das Ergebnis auf eine Dezimalstelle!
  - (2) Wie viel Prozent der Klasse haben in dieser Arbeit Note 3 oder besser erreicht?
- b) Die Arbeit der 8b wurde wiederholt, da mehr als ein Drittel der 29 Schülerinnen und Schüler eine 5 geschrieben haben. Wie viele Schülerinnen und Schüler waren dies mindestens?
- c) Die Arbeit der 8c hatte einen Durchschnitt von genau 3,0. Drei Schüler mussten nachschreiben. Nach der Korrektur dieser Arbeiten veränderte sich der Durchschnitt nicht.
- (1) Welche Noten haben diese drei Schüler geschrieben? Gib zwei Möglichkeiten an!
  - (2) Wie viele Möglichkeiten gibt es insgesamt?

W5. Aus einem quadratischen Stück Pappe stellt man eine oben offene Schachtel mit 2 cm Länge, 2 cm Breite und 1 cm Höhe her (Modell 1). Bei weiteren Modellen vergrößert sich die Seitenlänge der Pappvorlage um jeweils 1 cm, die Seitenlänge der ausgestanzten Eckquadrate wächst jeweils um 0,5 cm.



a) Ergänze die Tabelle!

<b>Modell</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Seitenlänge der Pappvorlage [cm]</b>	4	5	6	
<b>Seitenlänge der Eckquadrate [cm]</b>	1	1,5	2	
<b>Volumen [cm<sup>3</sup>]</b>	4			10
<b>Abfallfläche [cm<sup>2</sup>]</b>	4	9		



- b) Manche Eckquadrate lassen sich wieder als Pappvorlage verwenden. Die Eckquadrate von Modell 7 entsprechen genau der Pappvorlage für Modell 1.
- (1) Die Eckquadrate von welchem Modell entsprechen genau der Vorlage für Modell 2?
  - (2) Für welches Modell kann man die Eckquadrate von Modell 13 genau als Vorlage verwenden?

**AUFGABENGRUPPE C – PFLICHTAUFGABEN**

P1. Berechne:

a)  $43 - 3,87$

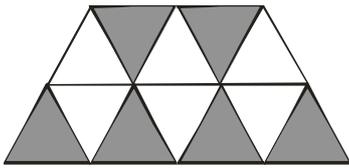
b)  $2\frac{1}{2} \cdot 5$

c)  $5 : (1,74 + 0,26)$

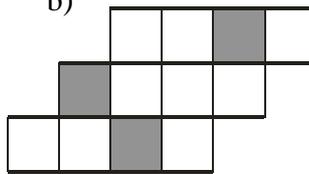
P2. Die Klasse 8H verkauft auf dem Weihnachtsmarkt 25 Vanille-Waffeln zu je 0,80 € und 40 Waffeln mit Kirschen zu je 1,10 €. Berechne die Gesamteinnahmen.

P3. Wie viel Prozent der Gesamtfläche sind jeweils dunkel gefärbt?

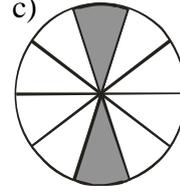
a)



b)



c)



P4. Ein Stadion mit 30 000 Plätzen ist zu 80 % besucht. Wie viele Plätze sind noch frei?

P5. Wandle um:

a)  $6\frac{1}{2} \text{ m} = \quad \text{cm}$

b)  $2\frac{1}{4} \text{ h} = \quad \text{min}$

c)  $\frac{3}{4} \text{ kg} = \quad \text{g}$

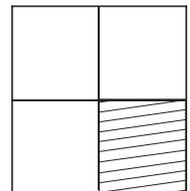
P6. Berechne jeweils den Wert des Terms für  $x = 15$ .

a)  $25 + 5 \cdot x$

b)  $7 - x$

c)  $4 \cdot (x - 3)$

P7. Der Umfang des großen Quadrates beträgt 24 cm. Berechne den Flächeninhalt des schraffierten Quadrates.

P8. a) Konstruiere ein Dreieck ABC mit  $|AB| = c = 5 \text{ cm}$ ,  $\alpha = 110^\circ$ ,  $|AC| = b = 5 \text{ cm}$ .  
b) Zeichne die Symmetrieachse ein.**AUFGABENGRUPPE C – WAHLAUFGABEN****Von jeder Schülerin / jedem Schüler werden 2 der folgenden 5 Aufgaben gewertet. Werden mehr als 2 Aufgaben bearbeitet, so werden die mit der besten Punktzahl berücksichtigt.**W1. Bestimme jeweils  $x$  für die Grundmenge  $G = \mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$ .

a)  $8x + 12 = 28$

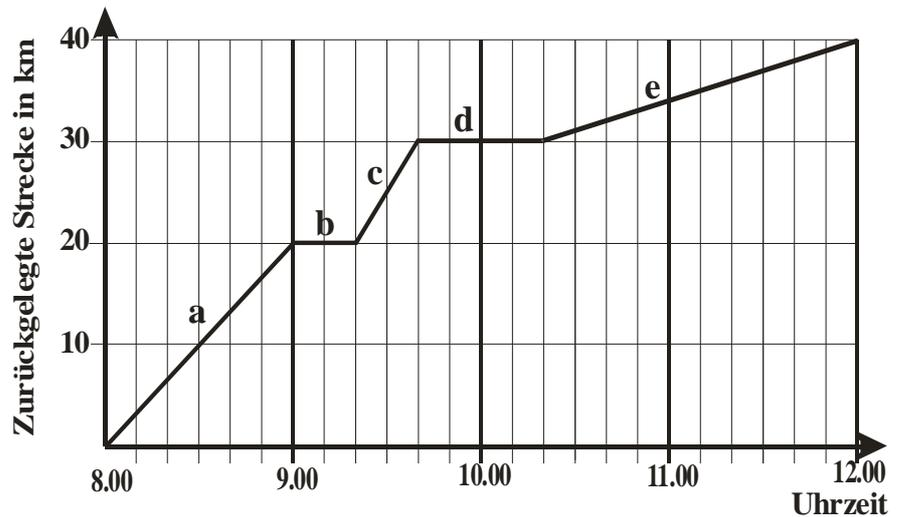
b)  $6x - 27 = 2x + 5$

c)  $4 \cdot (x + 5) = 68$

d) Wenn man 71 vom 9-fachen einer Zahl subtrahiert, so erhält man dasselbe, wie wenn man 6 zum 2-fachen der Zahl addiert. Stelle zunächst eine Gleichung auf!

W2. Das Diagramm beschreibt die Fahrradtour von Jakob und Thomas.

- Gib die Start- und die Ankunftszeit an.
- Wie viele Kilometer legten sie insgesamt zurück?
- Nach wie vielen Kilometern machten sie ihre erste Pause und wie viele Minuten dauerte sie?
- Wie lange dauerte die Fahrzeit ohne Pausen?
- In welchem Zeitabschnitt (a – e) fuhren sie am schnellsten?
- Wie lange hätte die Radtour gedauert, wenn Jakob und Thomas die gesamte Strecke, ohne eine Pause einzulegen, genauso schnell gefahren wären, wie im letzten Abschnitt?



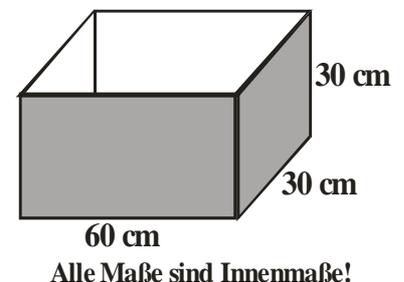
W3. a) Auf einem Schulfest werden an einem Stand Süßigkeiten angeboten. Übertrage die Tabelle und ergänze die fehlenden Werte!

Gewicht der Süßigkeiten [ g ]	200	150	250		
Preis [ € ]	1,60			0,80	4,80

- Peter verkauft Lose für die Tombola: 1 Los für 0,60 €, 10 Lose für 5,50 €.
  - Monika kauft 3 Lose. Wie viel Euro bezahlt sie?
  - Eva bezahlt für ihre Lose 8,50 €. Wie viele Lose hat sie gekauft?
- Der Elternbeirat stellt der Schülergruppe, die beim Schulfest hilft, einen Betrag von 90 € zur Verfügung.
  - Wie viele Euro bekommt jeder, wenn 18 Schüler mithelfen?
  - Wie viele Euro bekommt jeder, wenn nur 12 Schüler da waren?
  - Wie viele Schüler waren da, wenn jeder von ihnen 6 € erhielt?
- Der Erlös des Schulfestes beträgt 840 €. Für die Hälfte des Betrages werden Bälle angeschafft. Ein Drittel des Restbetrages wird gespendet. Wie viele Euro bleiben dann noch übrig?

W4. Ein Kindergarten bekommt eine Kiste mit roten Würfeln und eine Kiste mit blauen Würfeln geschenkt. Max stapelt nur rote Würfel (6 cm Kantenlänge) und Moritz nur blaue Würfel (10 cm Kantenlänge) übereinander.

- Bei welcher Höhe sind beide Türme das erste Mal gleich hoch? (Angabe in cm)
  - Wie viele Würfel benötigt jeder für diese Höhe?
- Wie viele Würfel muss jeder stapeln, damit sein Turm höher als 0,5 m ist?
  - Wie viele rote Würfel passen höchstens in diese Kiste?
  - Wie viele blaue Würfel passen höchstens hinein?



W5. Übertrage die Zahlenfolgen und ergänze die fehlenden Zahlen!

- 1, 3, 9, \_\_, 81, \_\_
- \_\_, 121, 110, 99, 88, \_\_
- 7, 10, 14, 19, 25, \_\_, \_\_
- \_\_, \_\_, 1, 4, 2, 5, 3, \_\_
- 5, 20, 10, 40, \_\_, 80, \_\_, 160, 80, \_\_