

AUFGABENGRUPPE A

06.03.2014

Hinweis: Von jeder Schülerin/jedem Schüler werden vier Aufgaben gewertet. Werden mehr als vier Aufgaben bearbeitet, so werden die mit der besten Punktzahl berücksichtigt.

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

- a) $(x^2 - 49) \cdot (x + 9) = 0$
- b) $(x^2 - 49) \cdot (x^2 - 49) > 0$
- c) $(x - 7)^2 \cdot (x - 49) \leq 0$
- d) $(x - 7) \cdot (x^2 - 49) = (x + 7)$

2. Zur Konstruktion von Dreiecken ABC ist gegeben: $c = 7$ cm und $\beta = 65^\circ$.

- a) Konstruiere beide nicht kongruente Dreiecke mit $w_\alpha = 6,6$ cm.
- b) Beschreibe deine Konstruktion.
- c) Die beiden Winkelhalbierenden schneiden die Seite a in W_1 und W_2 .
Zeige: Die Höhe h_a halbiert den Winkel $\sphericalangle W_1AW_2$.
- d) Die Länge von w_α soll nun verändert werden, aber es sollen nach wie vor zwei nicht kongruente Lösungen existieren.
 - (1) Begründe, dass nach wie vor $w_\alpha < c$ sein muss.
 - (2) Unter welchem Wert muss dann α immer liegen?

3. Mit L-, I- und T-Plättchen sollen Figuren gelegt werden. Auf jedem Plättchen ist ein Wegstück dargestellt. Von einer geschlossenen Figur reden wir, wenn jeder mögliche Weg weder Anfang noch Ende hat, es also keine Sackgassen gibt.



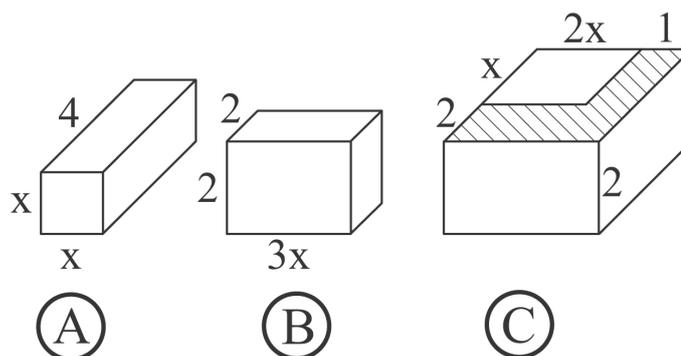
L-Plättchen I-Plättchen T-Plättchen

- a) Wie viele nicht kongruente geschlossene Figuren kann man mit 4 L- und 4 I-Plättchen legen?
 - b) Mit welchen Anzahlen an L-Plättchen kann man geschlossene Figuren legen, wenn man nur L- und I-Plättchen verwendet?
 - c) Welche ist die kleinste Anzahl an Plättchen, mit der man eine geschlossene Figur legen kann, die genau *eine* Symmetrieachse hat? Skizziere beide (nicht kongruente) Möglichkeiten.
 - d) Zeichne je eine geschlossene Figur mit 9 bzw. 11 frei gewählten Plättchen.
4. In Deutschland muss beim Kauf von gedruckten Büchern Mehrwertsteuer (MwSt.) in Höhe von 7 % entrichtet werden, bei Hörbüchern beträgt der Mehrwertsteuersatz 19 %.
- a) Jan kauft ein Taschenbuch für 10,70 € inklusive MwSt. Wie viel MwSt. enthält der Kaufpreis?
 - b) Tim muss für ein Fachbuch 3,50 € MwSt. bezahlen. Wie viel kostet das Fachbuch ohne MwSt.?
 - c) Tom bezahlt für ein Hörbuch 59,50 € und für einen Roman 26,75 €. Wie hoch ist der durchschnittliche Steuersatz für diesen Einkauf?
 - d) Der Buchhandel möchte, dass auch für Hörbücher der ermäßigte Mehrwertsteuersatz gilt. Um wie viel Prozent würde die MwSt für Hörbücher sinken, wenn man statt 19 % nur 7 % bezahlen müsste? Runde auf ganze Prozent.
 - e) Ein Händler wirbt: „Alles 19 % günstiger! Wir schenken Ihnen die Mehrwertsteuer!“ Stimmt die Werbeaussage? Begründe deine Antwort.

5. Auf einer Digitaluhr werden Uhrzeiten von 00:00 bis 23:59 angezeigt.

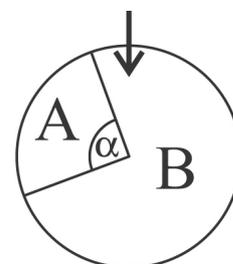
- Bei welcher Uhrzeit wird die Quersumme der vier Ziffern maximal?
- Wie viele Uhrzeiten mit der Quersumme 22 gibt es? Nenne alle Möglichkeiten.
- Die Uhrzeiten werden nun als Divisionsaufgabe interpretiert, also z. B. $12:08 = 1,5$. Welche ganzzahligen Ergebnisse treten hierbei genau dreimal auf?
- Jetzt werden alle vier Ziffern miteinander multipliziert.
 - Welches ist die kleinste positive Zahl, die nicht als Produkt der vier Ziffern auftreten kann?
 - Bei dem Produkt sollen dreistellige Quadratzahlen herauskommen. Nenne acht verschiedene Uhrzeiten mit einem solchen Ergebnis.

6. Gegeben sind die Quader A , B und C mit den angegebenen Größen (in cm, Zeichnung nicht maßstabsgetreu). Bestimme in jeder Teilaufgabe die jeweilige Länge x .



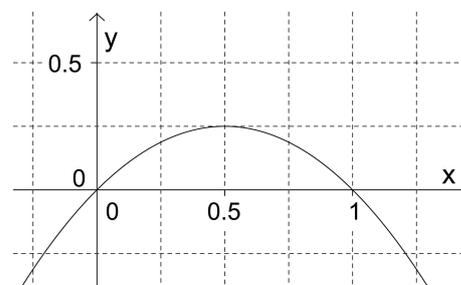
- Der schraffierte Teil der Deckfläche von Quader C hat einen Flächeninhalt von $9,5 \text{ cm}^2$.
- Die Kanten aller drei Quader haben zusammen eine Länge von 260 cm .
- Die Summe der Volumina der Quader A und B ist genauso groß wie das Volumen des Quaders C .
- Der Oberflächeninhalt von Quader C ist doppelt so groß wie der von Quader A .

7. Das abgebildete Glücksrad ($\alpha = 90^\circ$) ist in zwei Sektoren A und B aufgeteilt. Der Buchstabe, auf den der Pfeil zeigt, wird jeweils notiert. Bei drei Drehungen ergibt sich so z.B. $A-B-A$.



- Das Glücksrad wird zweimal gedreht.
 - Mit welcher Wahrscheinlichkeit ergibt sich $A-A$?
 - Mit welcher Wahrscheinlichkeit kommen A und B je einmal?
- Das Glücksrad wird fünfmal gedreht. Mit welcher Wahrscheinlichkeit kommt
 - genau einmal B ?
 - mindestens einmal B ?

c) Leon vermutet, dass man die Wahrscheinlichkeit für $A-B$ durch Veränderung von α vergrößern kann. Hierzu lässt er mit einem Computerprogramm den Graphen mit der Gleichung $y = x - x^2$ zeichnen.



- Gib an, was die Variable x in Leons Term bezeichnet und erkläre, wie Leon auf die Gleichung $y = x - x^2$ kommt.
- Bestätige mithilfe des Graphen, dass Leons Vermutung richtig ist: Welchen Wert kann die Wahrscheinlichkeit für $A-B$ höchstens annehmen? Wie groß ist dann α ?

(Beachte: Die Ergebnisse können als Produkt, Summe oder Potenz angegeben werden.)

AUFGABENGRUPPE B

06.03.2014

Hinweis: Von jeder Schülerin/jedem Schüler werden vier Aufgaben gewertet. Werden mehr als vier Aufgaben bearbeitet, so werden die mit der besten Punktzahl berücksichtigt.

1. a) Gib die Lösungsmenge jeweils in aufzählender Form an; $\mathbb{G} = \mathbb{Z} = \{ \dots; -2; -1; 0; 1; 2; \dots \}$.
 - (1) $8 \cdot (x - 2) = (3x + 1) \cdot 3 + 5$
 - (2) $(x + 4) \cdot (x - 4) < x^2 + 8x + 16$
- b) Zahlenrätsel: Bildet man das Doppelte einer Zahl, so erhält man die Summe aus der Hälfte der Zahl und 6. Stelle eine Gleichung auf und löse sie.
- c) Übertrage und setze für \square ein passendes Zeichen $>$, $<$ oder $=$ ein.
 - (1) $4x \square x$ hat die Lösungsmenge $\mathbb{L} = \{ \dots, -3, -2, -1 \}$.
 - (2) $2 \cdot (x + 5) \square 2x + 10$ hat die Lösungsmenge $\mathbb{L} = \mathbb{Z}$.
2. a) Zeichne in ein Koordinatensystem (1 LE entspricht 1 cm) die Raute $ABCD$ mit $A(6|0)$, $B(9|6)$, $C(6|12)$ und $D(3|6)$.
 - b) Bestimme den Flächeninhalt der Raute.
 - c) Drehe die Raute um den Punkt $Z(6|6)$ um 90° (gegen den Uhrzeigersinn), bezeichne die Bildpunkte mit A' , B' , C' , D' und notiere ihre Koordinaten.
 - d) Der Schnittpunkt von AB mit $A'D'$ heißt P , der von BC mit $A'B'$ heißt Q , der von CD mit $B'C'$ heißt R und der von AD mit $C'D'$ heißt S . Bestimme den Flächeninhalt des Achtecks $D'PBQB'RDS$.
 - e) Haben die Vierecke $PQRS$ und $BB'DD'$ den gleichen Flächeninhalt? Begründe deine Antwort.
3. a) Konstruiere das Parallelogramm $ABCD$ mit Höhe $h_a = 5$ cm, der Diagonalen $|BD| = 7$ cm und $\beta = 100^\circ$.
 - b) Konstruiere das symmetrische Trapez $ABCD$ mit $AB \parallel CD$ mit $h_a = 4$ cm, der Diagonallänge $|AC| = 6$ cm und $\alpha = 100^\circ$.
 - c) Konstruiere ein Parallelogramm $ABCD$, das kein Rechteck ist, mit $h_a = 6$ cm und $h_b = 5$ cm.

4.

	Gebührenordnung
Parkhaus A	erste angefangene Stunde 2,50 €, jede weitere angefangene Stunde jeweils 1,00 €, Höchstbetrag: 10 € pro 24 Stunden
Parkhaus B	jede angefangene Stunde 1,50 €

- a) Berechne die Kosten für jeweils 4 Stunden Parkdauer in beiden Parkhäusern.
- b) Herr Goldmann parkt im Parkhaus A. Er fährt um 10:15 Uhr in das Parkhaus und geht um 15:40 Uhr zum Automaten, um die Parkkosten zu bezahlen. Berechne die Parkkosten von Herrn Goldmann.
- c) Frau Kramer parkt in Parkhaus B. Sie fährt um 13:00 Uhr ins Parkhaus. Am Automaten bezahlt sie 9,00 €. Gib die Zeitspanne an, in der sie ihre Parkgebühren am Automaten bezahlt.
- d) Bei welcher Parkdauer sind die Kosten in beiden Parkhäusern gleich hoch?
- e) Frau Range stellt ihr Auto um 18 Uhr in ein Parkhaus. Sie will am nächsten Morgen weiter fahren. In welchem Parkhaus sollte sie parken? Begründe.
- f) In einem anderen Parkhaus bezahlt Herr Jansen für 5 Stunden 7,80 €. Formuliere zwei mögliche Gebührenordnungen für dieses Parkhaus.

5. Obwohl das Universe3 der Firma SIMSONG im Februar und März nur insgesamt 10 Mio mal verkauft wurde und die Firma FRUITS 27 Mio myPhones von Januar bis März 2012 verkauft hat, ist FRUITS auf einem absteigenden Ast. Schließlich hatte man 29 Mio myPhone-Verkäufe erwartet. Von Oktober bis Dezember 2011 wurden noch 36 Mio myPhones verkauft.

- a) (1) Wie viele
 - (1.1) myPhones und
 - (1.2) Universe3
 wurden im Februar 2012 durchschnittlich verkauft?
- (2) Um wie viel Prozent liegen die in a) (1) berechneten myPhone -Verkaufszahlen im Februar über denen des Universe3?
- b) Um wie viel Prozent blieben die myPhone-Verkaufszahlen hinter den Erwartungen zurück? (Runde auf eine Stelle nach dem Komma.)
- c) (1) Wie viele myPhones wurden im November 2011 durchschnittlich verkauft?
 - (2) Wie stark sind die myPhone-Verkaufszahlen anhand obiger Werte vom letzten Vierteljahr 2011 auf das erste Vierteljahr 2012 gesunken? Gib den Anteil als Bruch an.
- d) Carsten weiß: „Mit 700 € pro Stück war das myPhone in 2012 um 40 % (oder um $\frac{2}{5}$) teurer als heute.“ Wie viel kostet das myPhone heute?

6. Die 10-Cent-, 20-Cent- und 50 Centmünzen bestehen zu 89 % aus Kupfer, 5 % aus Aluminium, 5 % aus Zink und 1 % aus Zinn.

Münze	Masse (g)	Durchmesser (mm)	Dicke/Höhe (mm)
10 ct	4,10	19,75	1,93
20 ct	5,74	22,25	2,14
50 ct	7,80	24,25	2,38

- a) Finde alle Möglichkeiten, wie (nur) aus diesen Münzen 60 Cent zusammengesetzt werden können.
- b) Nun sollen nur aus diesen Münzen 2,50 € zusammengesetzt werden.
 - (1) Wie schwer sind diese 2,50 € minimal bzw. maximal?
 - (2) Berechne die Höhe des kleinsten und die Höhe des zweithöchsten Münzturms.
 - (3) Die Münzen werden so gelegt, dass sie sich berühren. Wie lang wäre die Kette höchstens? Runde auf ganze Zentimeter.
- c) Bei der Herstellung von 50-Cent-Münzen wurden 5 Kilogramm Aluminium verarbeitet. Wie viele 50-Cent-Münzen wurden produziert?

7. Teilbarkeitsregel für 9:
 Eine Zahl ist durch 9 teilbar, wenn ihre Quersumme (Summe der Ziffern) durch 9 teilbar ist.

Alle Ziffern von 0 bis 9 tauchen genau einmal in einer zehnstelligen Zahl auf und zwar so, dass gilt: „Die linke Ziffer ist immer größer als die rechte Ziffer.“

- a) Notiere diese zehnstellige Zahl.
- b) Zeige, dass diese Zahl durch 9 teilbar ist.
- c) Durch Weglassen einer Ziffer erhält man eine (nunmehr) neunstellige Zahl. Diese Zahl soll erneut durch 9 teilbar sein. Finde alle „neuen“ Zahlen.
- d) Jetzt lässt man zwei Ziffern der zehnstelligen Ausgangszahl weg. Notiere alle durch 9 teilbaren Zahlen.
- e) Jetzt lässt man drei Ziffern der zehnstelligen Ausgangszahl weg.
 - (1) Nenne zwei durch 9 teilbare Zahlen, die größer als neun Millionen sind.
 - (2) Nenne zwei durch 9 teilbare Zahlen, die kleiner als neun Millionen sind.
 - (3) Wie viele verschiedene durch 9 teilbare Zahlen gibt es insgesamt? Notiere die Möglichkeiten.

AUFGABENGRUPPE C

06.03.2014

Hinweis: Von jeder Schülerin/jedem Schüler werden vier Aufgaben gewertet. Werden mehr als vier Aufgaben bearbeitet, so werden die mit der besten Punktzahl berücksichtigt.

1. Berechne x .
 - a) (1) $20 + 5x - 32 = 8x + 18$
 (2) $35 - 4x = 3 \cdot (2x - 15) + 5$
 - b) Auf einem Wochenmarkt an der Ostsee muss jeder Händler für seinen Verkaufsstand Miete bezahlen. Diese Miete setzt sich aus einer Standgebühr und einer Grundgebühr zusammen. Die Standgebühr berechnet sich nach der Länge des Standes (1,50 € pro Meter). Die Grundgebühr beträgt 5 € pro Stand.
 - (1) Der Fischhändler Ole hat einen 5 m langen Marktstand. Berechne die Miete.
 - (2) Stelle einen Term auf, mit dem die Miete für jede beliebige Standlänge berechnet werden kann.

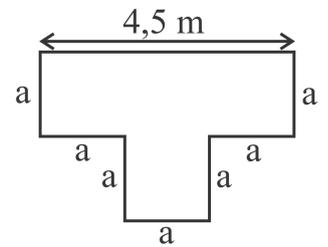
2. An einer Schule wird ein „Chill-Raum“ eingerichtet. Für die Finanzierung fand ein Spendenlauf statt. Jede Klasse musste mit ihrem Sponsor einen Geldbetrag pro gelaufene Runde festlegen. Es wurden dabei 34 Klassen und eine Lehrergruppe jeweils durch ihre besten Läufer vertreten. Eine Runde ist 350 m lang.
 - a) Im Schnitt hat jede Klasse 30 Runden geschafft. Berechne, wie weit jede Klasse durchschnittlich gelaufen ist. Gib das Ergebnis in Kilometern an.
 - b) Die Klasse 9b vereinbarte mit ihrem Sponsor einen Betrag von 2,50 € pro gelaufene Runde. Insgesamt schaffte sie 28 Runden. Zusätzlich spendete die Klasse 24 € aus ihrer Klassenkasse. Berechne, wie viel Euro die Klasse spendete.
 - c) Die Klasse 6a sammelte insgesamt 65 €, davon wurden 36,50 € von den Eltern der Klasse gespendet. Die Klasse 6a lief insgesamt 19 Runden. Berechne, wie viel Euro sie pro gelaufene Runde von ihrem Sponsor erhielt.
 - d) Insgesamt konnten die Schülerinnen und Schüler 900 € durch einen festgelegten Geldbetrag pro gelaufene Runde einnehmen. Dazu kamen noch 368,50 € durch eine Spende. Die Lehrergruppe spendete einen Betrag von 106,50 €. Die Schülerversammlung der Schule legte fest, dass 70 % dieser Gesamteinnahmen für die Anschaffung der Möbel des „Chill-Raumes“ genutzt werden sollen. Berechne, wie viel Euro das sind.

3. a) (1) Übertrage das abgebildete Koordinatensystem (1 LE entspricht 1 cm) mit Punkt A auf dein Reinschriftpapier.
 (2) Trage die Punkte $B(3,5|1)$ und $C(3,5|5)$ in das Koordinatensystem ein und verbinde diese mit Punkt A zum Dreieck ABC .

 b) (1) Spiegele das Dreieck ABC an der y -Achse und bezeichne die Bildpunkte mit A' , B' und C' . Verbinde die Punkte zum Dreieck $A'B'C'$.
 (2) Gib die Koordinaten der Punkte A' , B' und C' an.

 c) (1) Verbinde die Punkte B' , B , A und A' zum Viereck $B'BAA'$.
 (2) Berechne den Flächeninhalt des Vierecks $B'BAA'$.
 (3) Begründe, warum der Flächeninhalt des Vierecks $A'ACC'$ dreimal so groß ist wie der Flächeninhalt des Vierecks $B'BAA'$.

4. Gegeben ist eine symmetrische T-förmige Figur. Die kurzen Seiten haben alle die gleiche Länge a .



- Berechne die Länge a .
- Berechne den Umfang der Figur.
- Berechne den Flächeninhalt der Figur.
- Übertrage die Figur auf dein Reinschriftpapier (1 m entspricht 2 cm).
 - Zerlege deine Figur so, dass drei gleich große Flächen entstehen. Die Flächen müssen nicht gleich aussehen.

5. Auf einem Flyer eines heimischen Elektronikmarktes findet Jonas die nebenstehenden Angebote.

Angebote der Woche bei Elektronik Hause:

USB-Sticks 64 GB statt 28,00 EUR nur 24,50 EUR!

Druckerpatronen der Marke Topppdruck
~~32,00 EUR~~
27,35 EUR

Laptop Speedfire
(vorher 490 EUR)
jetzt um 8 % reduziert!

Ab 500 EUR Einkaufswert erhalten Sie einen zusätzlichen Preisnachlass von 5 %!!!

- Berechne, um wie viel Prozent der Preis für den USB-Stick reduziert wurde.
- Jonas möchte auf jeden Fall das Angebot des Elektronikmarktes annehmen, um bei seinem Einkauf den angebotenen Preisnachlass zu bekommen. Er kauft den Laptop „Speedfire“.

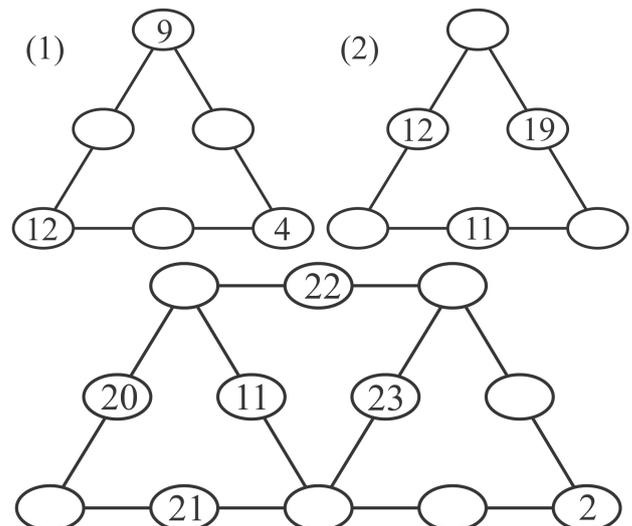
- Berechne, wie viel Euro Jonas für diesen Laptop bezahlen muss.
- Zusätzlich zum Laptop kauft er noch einen USB-Stick und zwei Druckerpatronen. Berechne, wie viel Euro Jonas durch den zusätzlichen Preisnachlass spart.

6. Frau Wahl kauft sich eine quaderförmige Metallbox für ihr Waschpulver. Die Box ist 16 cm lang, 16 cm breit und 25 cm hoch.

- Berechne das Volumen der Metallbox.
- Ein Viertel der Metallbox ist noch mit Waschpulver gefüllt. Frau Wahl braucht pro Waschgang 80 cm^3 Waschpulver. Berechne, wie oft Frau Wahl noch waschen kann.
- Sie kauft zwei Pakete Waschpulver mit einem Inhalt von jeweils 1,92 kg. Auf der Verpackung liest Frau Wahl folgende Angabe: 1 cm^3 Waschpulver wiegt 1,2 g.
 - Berechne, wie viel Kubikzentimeter Waschpulver *ein* Paket beinhaltet.
 - Berechne, bis zu welcher Höhe die Box mit dem Waschpulver aus beiden Paketen gefüllt ist, wenn sie vorher leer war.

7. Für die abgebildeten Figuren gilt folgende Regel: „Addierst du die Zahlen an den Ecken des Dreiecks, erhältst du die Zahl in der Mitte der Dreiecksseiten.“ Es sollen nur natürliche Zahlen eingesetzt werden.

- Übertrage die Figuren (1) und (2) auf dein Reinschriftpapier und fülle die Lücken aus.



- Die abgebildete Figur setzt sich aus drei Dreiecken zusammen. Übertrage diese Figur und bestimme alle fehlenden Zahlen mit derselben Rechenregel.