

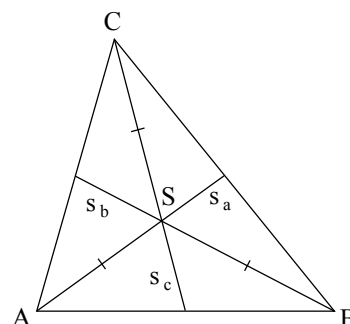
AUFGABENGRUPPE A

07.05.2019

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; $\mathbb{G} = \mathbb{Z} = \{\dots; -2; -1; 0; 1; 2; \dots\}$.
 Notiere auch deinen Lösungsweg (durch Rechnung oder in Worten).

- a) $(x - 7)^3 \cdot (x^3 + 64) = 0$
- b) $x \cdot (x + 16)^2 = 33x^3 + 192x$
- c) $(x + 16)^2 \cdot x < x^3$
- d) $(x^3 - 13)^2 \leq 196$

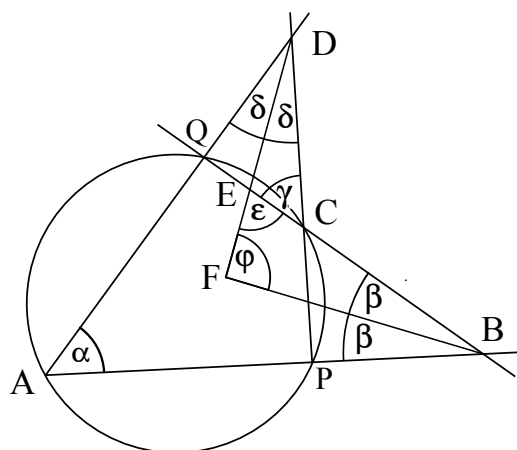


2. Die Seitenhalbierenden eines Dreiecks schneiden sich in einem Punkt S. Dieser teilt die Längen der Seitenhalbierenden jeweils im Verhältnis 2 : 1 (siehe nebenstehende Abbildung).

- a) Konstruiere ein Dreieck ABC aus $h_c = s_c = 4,5$ cm und $s_a = 6$ cm.
- b) Konstruiere ein Dreieck ABC aus $s_a = 6$ cm und $s_b = 9$ cm, wobei s_a und s_b senkrecht zueinander stehen.
- c) Konstruiere ein Dreieck ABC aus $h_c = 3,8$ cm, $s_c = 4,8$ cm und dem Umkreisradius $r_u = 4$ cm.

3. Bei dem nebenstehenden Sehnenviereck $APCQ$ schneiden sich die Verlängerungen gegenüberliegender Seiten in den Punkten B und D .

- a) Drücke folgende Winkel jeweils in Abhängigkeit von α und δ aus. Begründe.
 - (1) γ
 - (2) ε
- b) Weise nach (z. B. am Viereck $ABCD$):
 $\alpha + \beta + \delta = 90^\circ$
- c) Zeige: $\varphi = 90^\circ$



4. Aus einer Joghurt-Milch-Mischung entsteht reiner Joghurt, weil die Joghurtkultur-Bakterien die Milch aufnehmen und sich dabei vermehren. Das gelingt am besten, wenn die Fettanteile des Joghurts und der Milch übereinstimmen, d. h. zu 8 %-igem Joghurt müsste man 8 %-ige Milch hinzugeben. Hat man nur fettärmere Milch, muss man sie mit fetthaltigerer Sahne mischen. Es sollen 1800 ml Joghurt mit einem Fettanteil von 8 % hergestellt werden. Die Joghurtkultur J hat 8 % Fett, die Milch M hat 3,5 % Fett und die Sahne S hat 35 % Fett.

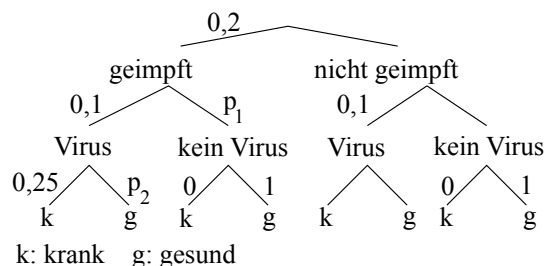
- a) (1) Fritz notiert: $J + M + S = 1800$ und $0,08J + 0,035M + 0,35S = 144$.
 Erläutere seinen Ansatz.
- (2) Hans notiert hingegen: $J + M + S = 1800$ und $0,035M + 0,35S = 0,08(M + S)$.
 Erläutere auch diesen Ansatz.
- (3) Erkläre, wieso beide Ansätze gleichwertig sind.
- b) Maria hat 200 ml Sahne S . Bestimme die nötige Menge an Milch M und an Joghurtkultur J .
- c) Udo hat 260 ml Joghurtkultur J . Bestimme die Mengen an Milch M und Sahne S .
- d) Sabine hat 200 ml Joghurtkultur und 1200 ml Milch.
 Wie viel % Fett muss dann die Sahne haben, die sie hinzugibt?

5. Der Betrag einer Zahl x ist in der Mathematik folgendermaßen definiert: $|x| = \begin{cases} x & \text{für } x \geq 0 \\ -x & \text{für } x < 0 \end{cases}$

Beispielsweise gilt: $|+5| = 5$ und $|-8| = 8$

- a) Gib die Lösungen der folgenden Betragsgleichungen an.
- (1) $|x - 5| = 2$
 - (2) $|7 - x| = 2x - 11$
 - (3) $3x + 5 = -2|x - 1|$
 - (4) $|x - 1| - 2|x| = -3$
- b) Gib eine Betragsgleichung (wie in a) (1)) an, für deren Lösungsmenge gilt: $\mathbb{L} = \{-1; 5\}$
6. Familie Helios besitzt eine Photovoltaik(PV)-Anlage, die Sonnenlicht in Energie umwandelt. Die Familie hat einen jährlichen Energiebedarf von 4000 kWh (Kilowattstunden). Mit der PV-Anlage deckt Familie Helios 40 % ihres jährlichen Energiebedarfes. Die restlichen 60 % muss sie für 0,30 € pro kWh zukaufen. Energie aus der PV-Anlage, die die Familie nicht sofort selbst nutzen kann, verkauft sie für 0,15 € pro kWh. Im Jahr 2018 hat die PV-Anlage 5600 kWh Energie geliefert.
- a) Berechne, für wie viel € Familie Helios im Jahr 2018 Energie zugekauft hat.
 - b) Berechne, welchen Gewinn oder Verlust die Familie insgesamt durch den Energiezukauf und Energieverkauf erzielte.
 - c) Für 2019 will die Familie ihren Energiebedarf um 10 % senken. Wie viel € bringt das?
 - d) Durch einen Batteriespeicher kann die Familie einen höheren Prozentsatz ihres Energiebedarfs aus der PV-Anlage decken.
 - (1) Die Einnahmen durch den Energieverkauf sollen gleich den Ausgaben durch den Energiezukauf sein. Wie viel Prozent ihres Energiebedarfs muss sie dann aus der PV-Anlage decken?
 - (2) Nun kommen noch 150 € pro Jahr für Wartung dazu. Wie viel Prozent ihres Energiebedarfs muss nun die Familie aus der PV-Anlage decken, damit die Einnahmen (durch den Energieverkauf) gleich den Ausgaben (für Energiezukauf und Wartung) sind?
 - (3) Welche Wartungskosten können im Jahr maximal gedeckt werden?

7. Menschen werden zum Schutz gegen Viruserkrankungen geimpft. Dies bewirkt, dass die Wahrscheinlichkeit zu erkranken geringer wird, egal, ob sie den Virus schon in sich tragen oder erst noch bekommen. Ein Gesundheitsinstitut hat das Auftreten einer bestimmten Viruserkrankung und das aktuelle Impfverhalten der Bevölkerung untersucht. Es wurde festgestellt, dass 20 % der Bevölkerung geimpft waren, dass 10 % der Bevölkerung Virusträger waren und dass eine geimpfte Person mit der Wahrscheinlichkeit von 25 % dennoch erkrankte.




- a) Gib die im Baumdiagramm markierten fehlenden Wahrscheinlichkeiten p_1 und p_2 an.
- b) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Person
 - (1) nicht geimpft war,
 - (2) geimpft war und dennoch erkrankt ist,
 - (3) geimpft war und gesund geblieben ist?

Es wurde eine Gruppe von 1000 zufällig ausgewählten Menschen untersucht.

- c) Die Viruserkrankung wurde bei 75 Menschen festgestellt. Begründe durch Rechnung: Die Wahrscheinlichkeit für eine nicht geimpfte Person, an dem Virus zu erkranken, wäre demnach 87,5 %.
- d) Man möchte erreichen, dass höchstens 5 % der Bevölkerung an dem Virus erkranken. Berechne, wie viel Prozent der Bevölkerung sich mindestens gegen den Virus impfen lassen müssten.

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

5. Der Fahrplanwechsel im Dezember brachte einigen Städten in Mittelhessen die Anbindung an das ICE-Netz. Dadurch halten ICE-Züge auf der Verbindung Hamburg-Karlsruhe auch in Marburg und Gießen. Eingesetzt werden alte Wagen vom Typ ICE-T.
- Wie lange fährt der Zug von Hamburg nach Marburg (420 km), wenn man von einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 120 km/h ausgeht?
 - Laut Fahrplan benötigt ein anderer ICE für die 437 km lange Strecke von Hamburg nach Gießen drei Stunden und 48 Minuten. Mit welcher Durchschnittsgeschwindigkeit fährt er?
 - Zwei Test-ICE fahren die 630 km lange Strecke zwischen Hamburg und Karlsruhe ohne Pausen und mit konstanten Geschwindigkeiten. Der eine fährt in Hamburg ab, der andere in Karlsruhe. Sie starten an allen Testtagen zeitgleich um 10 Uhr.
 - Am Montag fahren beide mit 180 km/h.
Nach wie vielen Minuten fahren sie aneinander vorbei?
 - Am Dienstag fährt der eine Zug mit einer um 60 km/h geringeren Geschwindigkeit. Der andere Zug fährt mit derselben Geschwindigkeit wie am Vortag.
 - Um welche Uhrzeit fahren die beiden Züge aneinander vorbei?
 - Wie viele Fahrkilometer ist der Treffpunkt der Test-ICE von Hamburg entfernt? Gib beide Möglichkeiten an!
6. Kai und Lisa spielen ein Würfelspiel. Es wird mit zwei Würfeln gleichzeitig gewürfelt und aus den Augenzahlen eine zweistellige Zahl gebildet. Die höhere Augenzahl ist die Zehnerstelle, die niedrigere Augenzahl die Einerstelle. Würfelt man z. B. eine 1 und eine 6, ergibt das die Zahl 61. Gleiche Augenzahlen bilden einen Pasch, nicht gleiche Augenzahlen einen Nicht-Pasch. Jeder Pasch hat einen höheren Wert als ein Nicht-Pasch. Je größer die Zahl, umso höher ist ihr Wert. Die Zahl 21 hat den niedrigsten Wert, der 6-er Pasch (Zahl 66) den höchsten Wert. Es gewinnt, wer die Zahl mit dem höheren Wert würfelt. Sind die Werte gleich, endet das Spiel unentschieden.
- Lisa beginnt und würfelt einen 4-er Pasch. Zähle alle Möglichkeiten auf, mit denen Kai noch gewinnt.
 - Begründe, warum die Zahl 21 eine höhere Wahrscheinlichkeit hat als die Zahl 44.
 - Bestimme die folgenden Wahrscheinlichkeiten:
 - Der erste Spieler würfelt einen 3-er Pasch.
 - Der erste Spieler würfelt die Zahl 31.
 - Kai würfelt zuerst die Zahl 61. Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass er das Spiel gewinnt.
 - Nun würfelt Lisa wieder zuerst. Welche Zahl müsste sie würfeln, damit sie das Spiel mit einer Wahrscheinlichkeit von $\frac{2}{3}$ gewinnt?
 - Gibt es eine Zahl, bei der der zuerst würfelnde Spieler mit einer Wahrscheinlichkeit von 25 % gewinnt? Begründe deine Antwort.
7. Die Geschwister Pia, Alea und Milo bauen aus Bausteinen Türme. Zum Turmbau werden jeweils alle Bausteine übereinander gestapelt. (siehe Abbildung)
- Pia hat drei verschiedenfarbige Bausteine (rot, grün, blau).
 
 - Wie viele verschiedene Türme kann sie mit allen drei Bausteinen bauen?
 - Wie viele zusätzliche Möglichkeiten hat sie, wenn sie einen weißen Stein dazu nimmt?
 - Alea baut ebenfalls Türme, jedoch hat sie einen roten, einen blauen und zwei grüne Bausteine.
 - Wie viele verschiedene Türme kann sie bauen?
 - Die grünen Steine sollen direkt aufeinander stehen. Gib die Anzahl dieser Türme an.
 - Milo hat 5 verschiedenfarbige Bausteine.
 - Er nimmt nacheinander drei Steine und türmt sie auf.
Wie viele mögliche Türme kann er bauen?
 - Er nimmt 3 Steine und legt sie in einen Beutel.
Gib die Anzahl verschiedener Farbkombinationen im Beutel an.

AUFGABENGRUPPE C

07.05.2019

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 . Gib bei c) dein Ergebnis als gekürzten Bruch an.

a) $7x - 76 - 3x = 0$

b) $8 \cdot (x - 2) = 3x - 20$

c) $15 - 7 \cdot (1 - 2x) = 5 \cdot (-2x + 1)$

2. Die Tabelle zeigt die Anzahl der Kinobesucher des Lindentheaters in der 32. Kalenderwoche.

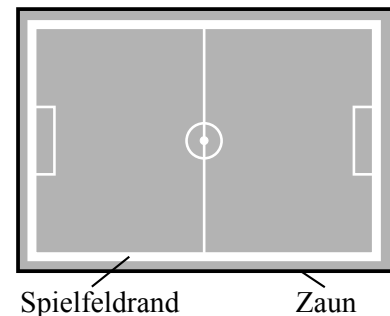
Wochentag	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
Anzahl der Kinobesucher	82	165	65	110	154	163	124

Eine Kinokarte kostet für Erwachsene 8,50 €, für Kinder unter 12 Jahren/Schüler/Studenten 6,50 €. Dienstag ist „Kinotag“ und daher werden alle Preise um 2 € reduziert.

a) Berechne die durchschnittliche Besucherzahl von Freitag bis Sonntag.

b) Berechne die Einnahmen durch verkaufte Kinokarten am Dienstag, wenn 40 % der Kinobesucher Schüler/Studenten/Kinder unter 12 Jahren waren.

3. Ein Soccer-Court ist ein kleiner, rechteckiger Fußballplatz mit einem Kunstrasen. Der FC Friedrichstein hat einen solchen Soccer-Court erhalten, der nun noch mit einem Zaun (schwarze Umrandung) versehen werden muss (siehe Abbildung). Für den Zaun passen Zaunelemente mit einer Länge von 2,50 m oder 2 m.



a) (1) Für den gesamten Umfang des Soccer-Courts werden 36 Zaunelemente mit einer Länge von jeweils 2,50 m benötigt. Berechne, wie viele Zaunelemente nötig wären, wenn ein Zaunelement nur 2 m lang ist.

(2) In einem Baumarkt findet der Vereinsvorsitzende folgende Angebote:

Zaunelement L (Länge 2,50 m): Preis pro Zaunelement 56,80 €

Zaunelement M (Länge 2 m): Preis pro Zaunelement 46,50 €

Berechne, welches der beiden Angebote preisgünstiger ist. Notiere einen Antwortsatz.

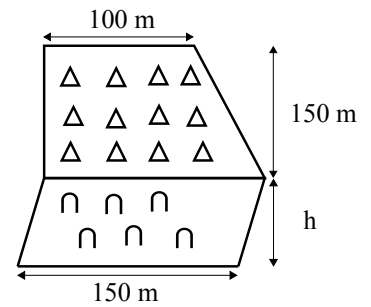
b) Der Fußballverein SC Otterberg besitzt ebenfalls einen Soccer-Court. Für den Zaun dieses Soccer-Courts wurden insgesamt 34 Zaunelemente mit einer Länge von jeweils 3 m verwendet. Die längere Seite des Zauns hat 5 Zaunelemente mehr als die kürzere Seite. Bestimme die Länge und die Breite des Zauns.

4. a) Ein Parallelogramm mit vier gleich langen Seiten bezeichnet man als Raute. Konstruiere eine Raute $ABCD$ mit $a = b = c = d = 5$ cm und $\beta = 110^\circ$. Beschrifte die Eckpunkte.

b) Konstruiere ein Parallelogramm $ABCD$ mit $a = |AB| = 5,5$ cm, $b = |BC| = 4$ cm und der Diagonalen $e = |AC| = 8$ cm. Beschrifte die Eckpunkte.

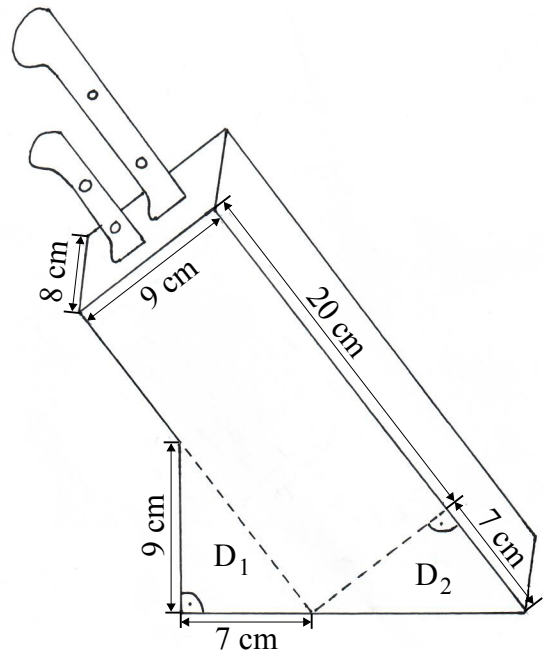
c) In einem Parallelogramm ist β doppelt so groß wie α . Gib die Größe des Winkels α an.

5. Die Abbildung zeigt die Skizze eines Waldstückes, das neu bepflanzt werden soll. Die Fläche des Waldstückes besteht aus zwei Teilflächen. Das obere trapezförmige Waldstück soll mit Kiefern (\triangle) bepflanzt werden. Das untere Waldstück hat die Form eines Parallelogramms und ist halb so groß wie das obere Waldstück. Es soll mit Buchen (\cap) bepflanzt werden.

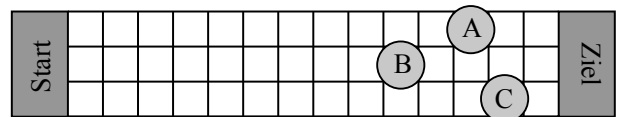


- Berechne die Größe der Fläche, die mit Kiefern (\triangle) bepflanzt werden soll.
 - Berechne die Höhe h der Fläche des unteren Waldstückes (\cap).
 - Der Förster möchte das gesamte Waldstück in zwei gleich große Teilflächen aufteilen. Berechne, wie groß dann jede der beiden Teilflächen ist.
- Von dem unteren Waldstück (\cap) soll eine maßstabgerechte Zeichnung im Maßstab 1 : 400 erstellt werden. Wie lang muss dann in der Zeichnung die Strecke von 150 m in der Zeichnung sein? Gib dein Ergebnis in cm an.

6. Aus einem Holzquader wird ein Messerblock hergestellt. Dabei wird der Quader in zwei Körper zersägt, die anschließend miteinander bündig verleimt werden (siehe Abbildung). Vernachlässige bei den folgenden Aufgaben die Öffnungen für die Messer.



- Gib die Anzahl der
 - Flächen des Messerblocks an.
 - Kanten des Messerblocks an.
 - Begründe, dass die Dreiecke D_1 und D_2 deckungsgleich sind.
 - Ein Kubikzentimeter (1 cm^3) des verwendeten Holzes wiegt $0,55 \text{ g}$. Berechne, wie schwer der ursprüngliche Holzquader ist. Runde auf ganze Gramm.
7. Amir (A), Ben (B) und Chris (C) denken sich gerne neue Spiele aus. Sie benutzen das abgebildete Spielfeld, einen normalen Spielwürfel und Spielfiguren. Die Abbildung zeigt den aktuellen Spielstand vor einer neuen Spielrunde.



- Spiel 1: Es gewinnt derjenige, der nach durchgeführter Spielrunde auf das Zielfeld oder über das Zielfeld hinaus kommt. Es wird die gewürfelte Augenzahl an Feldern vorgerückt.
 - Welche Zahlen kann Chris würfeln, damit er in der nächsten Spielrunde auf dem Zielfeld oder darüber hinaus zum Stehen kommt?
 - Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass Amir in der nächsten Spielrunde auf dem Zielfeld oder darüber hinaus zum Stehen kommt?
 - Welcher Spieler hat die geringste Wahrscheinlichkeit, in der nächsten Spielrunde zu gewinnen? Begründe deine Antwort.
- Spiel 2: Es gewinnt derjenige, der nach durchgeführter Spielrunde genau auf das Zielfeld kommt. Der Spieler geht immer nur ein Feld vor, wenn er eine 1 oder eine 6 würfelt. Bei allen anderen Zahlen darf er die Spielfigur nicht bewegen.
 - Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass Chris nach zwei Spielrunden auf das Zielfeld kommt.
 - Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass Amir in der ersten Runde ein Feld weiter kommt und in der zweiten Runde stehen bleiben muss.