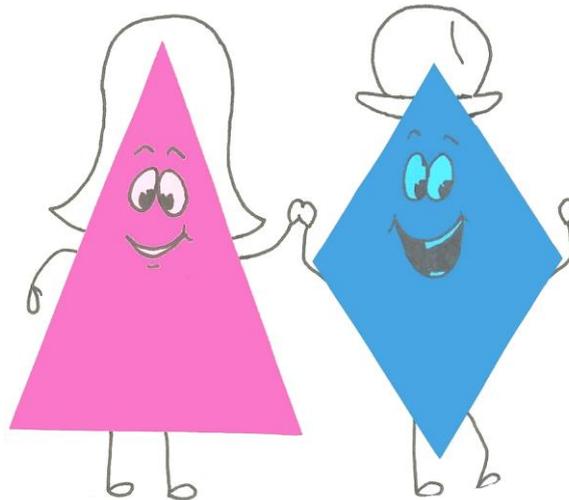


Mathe macht Spaß - ist doch LOGO

**Knobelaufgaben mit der Post für alle Grundschüler,
die Freude an Mathematik haben.**



Mit Frau Dreieck und Herrn Raute rechnen und knobeln!

Beachte bitte folgende Hinweise: Für eine vollständige Lösung genügt es nicht, nur das Ergebnis anzugeben. Schreibe einen Antwortsatz, führe wenn möglich eine Probe und erkläre wie du die Lösung gefunden hast oder zeichne zur Begründung deine Lösung.

Du kannst auch einsenden, wenn du nicht alle Aufgaben gelöst hast.

Schicke deine Lösungen an folgende Adresse:

MATHE LOGO
c/o Dr. Norman Bitterlich
Draisdorfer Str. 21, 09114 Chemnitz

Du darfst auch eher einsenden! Wenn du sogar schon bis 23. September 2023 einsendest, schicken wir dir weitere Aufgaben zu.

Nach Einsendeschluss erhältst du eine Teilnahmeurkunde für diese Runde und die Aufgaben der nächsten Runde.

Bitte vergiss nicht, auf deiner Einsendung deinen Vor- und Familiennamen sowie den Namen und den Ort deiner Schule anzugeben!

Viel Spaß beim Rechnen und Tüfteln wünscht dir das LOGO-Team.

Teil A: Im Schwimmbad

Es war ein heißer Juli dieses Jahr! Familie Geometrie – das sind Frau Dreieck, Herr Raute und ihre Kinder Quadrato und Kreisa verbrachten viel Zeit im Schwimmbad. Ein Wochenende am Samstag und Sonntag waren sie alle zusammen dort. Die darauffolgende Woche von Montag bis Freitag gingen nur Quadrato und Kreisa ins Schwimmbad.

Aufgabe 1) Als sie das erste Mal an der Kasse standen, lasen sie die Liste der Eintrittspreise. Nun überlegten sie, welche Karten sie kaufen sollten, um möglichst wenig Geld bezahlen zu müssen.

Tageskarte Erwachsene	4 €
Tageskarte Kinder	2 €
Tageskarte Familie (2 Erw./2 Kinder)	10 €
3-Tages-Karte Kinder	5 €
7-Tages-Karte Kinder	12 €

Hilfst du ihnen? Welche Karten sollten sie kaufen? Begründe deine Antwort!

Aufgabe 2a) Im Schwimmbad gibt es ein Sprungbecken mit einem 1-Meter-Brett, einem 3-Meter-Brett und einem 5-Meter-Sprungturm. Schon am ersten Tag sprang Quadrato vier Mal hintereinander. Dabei wagte er sich von jeder Höhe mindestens ein Mal.

Wie viele Möglichkeiten hatte Quadrato, die Reihenfolge der Sprunghöhen auszuwählen? Schreibe alle Möglichkeiten auf oder beschreibe, wie du die Anzahl ermittelt hast!

Aufgabe 2b) Bei wie vielen dieser möglichen Reihenfolgen sind Sprünge von gleicher Höhe nicht direkt hintereinander? Begründe deine Antwort!

Aufgabe 3) Am Sonntag fanden Schwimmwettkämpfe statt. Quadrato startete mit drei anderen Jungen seiner Altersklasse. Nach Zieleinlauf konnten die Platzierungen eindeutig ermittelt werden, jeder der vier Starter kam mit einer anderen Zeit ins Ziel.

Frau Dreieck, Herr Raute und Kreisa beobachteten den Wettkampf vom Beckenrand aus. Sie konnten aber den Zieleinlauf nicht genau erkennen.

Frau Dreieck: „Ich denke, Quadrato hat leider nicht gewonnen.“

Kreisa: „Ich glaube, Quadrato wurde Zweiter.“

Herr Raute: „Ich vermute, Quadrato wurde Dritter.“

Als Quadrato zu ihnen kam, stellte sich heraus, dass von diesen Aussagen nur eine richtig und zwei falsch waren. Weißt du nun, welchen Platz Quadrato erreicht hat? Gib seine Platzierung an und beschreibe, wie du es herausgefunden hast.

Aufgabe 4) Kreisa und Quadrato spielten jeden Tag von Montag bis Freitag Federball und zählten die Anzahl der Schläge, die sie hintereinander schafften, ohne dass der Ball auf den Boden fiel. Wenn beispielsweise Quadrato beginnt, Kreisa zurückschlägt, Quadrato ebenfalls zurückschlägt und Kreisa jedoch nun den Federball verpasst, so dass er auf den Boden fällt, waren es genau 3 Schläge, die sie hintereinander schafften.

Am Montag schafften sie mehr Schläge als in diesem Beispiel. Am Dienstag waren es 7 Schläge mehr als am Montag. Am Mittwoch waren es 9 Schläge mehr als am Dienstag. Am Donnerstag war es sehr windig, so dass ihnen nur 8 Schläge gelangen. Dafür erreichten sie am Freitag doppelt so viele Schläge wie am Dienstag.

Quadrato hatte die Tagesergebnisse aufgeschrieben und stellte fest, dass die Summe der Tagesergebnisse 80 ergab. Wie viele Schläge schafften Quadrato und Kreisa am Montag? Erkläre, wie du dein Ergebnis gefunden hast und prüfe es mit einer Probe!

Teil A: Quadrato hat Geburtstag

Quadrato hat Geburtstag. Frau Dreieck, Herr Raute und seine Schwester Kreisa freuen sich auf diesen Tag.

Aufgabe 1) Quadrato stellt an seinem Geburtstag fest, dass nun Frau Dreieck vier Mal so alt ist wie er. Da bemerkte seine um drei Jahre ältere Schwester Kreisa, dass Frau Dreieck an diesem Tag drei Mal so alt ist wie sie.

Wie alt ist nun Quadrato? Begründe deine Antwort!

Aufgabe 2a) Kreisa hat für Quadrato ein Geschenk eingepackt. Ihr standen vier verschiedene einfarbige Geschenkpapiere (blau, gelb, grün und rot) zur Verfügung. Außerdem gab es gelbes, grünes und rotes Geschenkband. Zusätzlich konnte sie einen Aufkleber auswählen – ein rotes Herz, eine gelbe Sonne oder ein grünes Kleeblatt.

Wie viele Möglichkeiten hatte Kreisa bei der Zusammenstellung der Verpackung, wenn sie eine Farbe des Papiers, eine Farbe des Bandes und einen Aufkleber auswählen konnte? Schreibe alle Möglichkeiten auf oder erkläre, wie du die Anzahl ermittelt hast.

Aufgabe 2b) Beim Einpacken des Geschenkes gefiel es Kreisa besonders, wenn es richtig bunt wirkte. Wie viele Möglichkeiten hatte Kreisa bei der Zusammenstellung der Verpackung, wenn das Papier, das Band und der Aufkleber drei verschiedene Farben haben sollen? Erkläre, wie du die Anzahl ermittelt hast.

Aufgabe 3) Als Familie Geometrie den Kaffeetisch decken wollten, stellten sie fest, dass jemand von der Torte genascht hat. Doch wer war es?

Kreisa meinte: „Quadrato war es!“

Frau Dreieck sagte: „Herr Raute war es!“

Herr Raute widersprach: „Ich war es nicht!“

Quadrato bestätigte: „Herr Raute sagt die Wahrheit!“

Nach kurzer Zeit bemerkte Kreisa, dass nicht alle die Wahrheit gesagt haben. Was war ihr aufgefallen? Erkläre es!

Kannst du aus den vier Aussagen ermitteln, wer von der Torte genascht hat, wenn nur eine der vier Aussagen falsch ist und die anderen drei Aussagen richtig sind? Wer war es? Begründe dein Ergebnis!

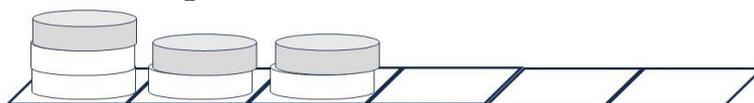
Aufgabe 4) Quadrato wollte gern den Kaffeetisch gestalten – natürlich mit vielen Quadraten. Dazu nahm er ein quadratisches Blatt und zerschnitt es in vier kleinere Quadrate. Von den nun verfügbaren Quadraten wählte er wieder eins aus und zerschnitt es in vier kleinere Quadrate. Das konnte er immer so fortsetzen. Nach jedem Zerschneiden zählte er die Quadrate. Dabei spielte die Größe der Quadrate keine Rolle – er wollte nur die Anzahl wissen.

- a) Da 13 seine Lieblingszahl ist, wollte er gern auf diese Weise 13 Quadrate erreichen. Ist das möglich, wenn er am Anfang nur ein quadratisches Blatt hat? Erkläre, wie Quadrato schneiden muss.
- b) Wenn Quadrato am Anfang drei quadratische Blätter hat, kann er sie dann so zerschneiden, dass insgesamt 26 Quadrate entstehen? Begründe deine Antwort!

Teil B: Türme-Wanderung

Herr Raute hat in einem alten Mathematik-Buch eine Anleitung für ein Spiel gefunden, das Quadrato spielt: Er nimmt einen langen Streifen mit gleichgroßen Feldern, auf denen stapelbare Spiel-Steine passen. Quadrato verwendet Steine aus einem Dame-Spiel. Aber er könnte auch Domino-Steine, Lego-Bausteine oder anderes verwenden. Von links beginnend darf er auf nebeneinander liegenden Feldern seine Steine zu Türmen stapeln. In der Abbildung sehen wir einen 3-er und zwei 2-er Türme (kurz 3-2-2). Das ist nur eine von vielen möglichen Startaufstellungen. Wichtig: In einer Startaufstellung sind benachbarte Felder besetzt, es gibt keine Lücken zwischen den Türmen.

Startaufstellung 3-2-2



Anders als in der Runde 1 nimmt Quadrato für einen Spiel-Zug von jedem Turm die obersten Steine und stapelt diese rechts von allen bisherigen Türmen auf dem nächsten freien Feld. Die Türme sind gewandert – wir sehen nun einen 2-er Turm, zwei 1-er Türme und einen 3-er Turm (2-1-1-3).

Nach 1. Zug: 2-1-1-3



Dies kann er nun immer weiter fortsetzen, indem er nach jedem Zug von allen Türmen die obersten Steine aufnimmt und diese rechts von allen bisherigen Türmen auf das nächste freie Feld stapelt.

Um den Spielverlauf aufzuschreiben, nimmt Quadrato kariertes Papier und markiert viele Streifen untereinander. Nun schreibt er für die Startaufstellung die Anzahl der Spiel-Steine seiner Türme in die linken Felder. In die nächste Zeile schreibt er die Türme nach seinem 1. Zug auf. Er kann nun den weiteren Spielverlauf Zug um Zug aufschreiben. In der Tabelle sind die ersten vier Züge angegeben. Es ist zulässig, dass nun Lücken entstehen. Dafür schreibt er eine 0 oder lässt es frei.

Start	3	2	2										
1. Zug	2	1	1	3									
2. Zug	1	0	0	2	4								
3. Zug				1	3	3							
4. Zug					2	2	3						

Aufgabe 1a) Quadrato beginnt ein Spiel mit der Startaufstellung 1-3-1-2. Nach dem 4. Zug sieht er die Verteilung 1-1-2-3. Schreibe den Spielverlauf vollständig auf und prüfe, ob Quadrato seine Spielzüge korrekt ausgeführt hat.

Aufgabe 1b) Quadrato beginnt nun mit der Startaufstellung 2-2-2-2. Schreibe den Spielverlauf bis zum 7. Zug auf.

Aufgabe 2) Bei einem neuen Spiel erhält er im Spielverlauf die Aufstellung 2-0-2-3. Wie könnte seine Startaufstellung ausgesehen haben? Begründe! Untersuche, ob die Aufgabe eindeutig lösbar ist. Wenn es mehrere Möglichkeiten geben kann, schreibe möglichst viele verschiedene Startaufstellungen auf, die bei korrektem Spielverlauf auf 2-0-2-3 kommen.

Aufgabe 3a) Quadrato hat eine Startaufstellung gefunden, bei der nach dem 3. Zug eine Lücke von drei nebeneinanderliegenden Feldern entsteht. Gib auch du eine solche Startaufstellung an und zeige im Spielverlauf, dass bei deiner Startaufstellung eine solche Lücke entsteht.

Aufgabe 3b) Als Kreisa die Startaufstellung von Quadrato sah, rief sie aus „Jetzt kann ich eine Startaufstellung angeben, bei der nach dem 7. Zug eine Lücke von sieben nebeneinanderliegenden Feldern entsteht. Kannst du es auch? Schreibe eine solche Startaufstellung auf.“

Aufgabe 4) Kann es Startaufstellungen mit 5 Türmen geben, die nach rechts wandern, dabei aber die Aufteilung der Spiel-Steine nicht verändern? Falls es solche Startaufstellungen gibt, schreibe eine auf und zeige den Spielverlauf für die ersten Züge.

Teil A: Beim Kartenspiel

Aufgabe 1) Familie Geometrie – das sind Frau Dreieck, Herr Raute, Kreisa und Quadrato – spielt ein Kartenspiel. Nach jeder Runde werden Punkte verteilt: Der Beste erhält 4 Punkte, der Zweitbeste 3 Punkte, der Drittbeste 2 Punkte und der Letzte 1 Punkt. Es werden nach jeder Runde immer 10 Punkte vergeben. Dabei werden aber keine halben Punkte vergeben. Nach drei Runden werden für jeden Spieler die Ergebnisse jeder Runde addiert. Jeder hat eine verschiedene Summe – eine Reihenfolge der Spieler kann also nach drei Runden eindeutig ermittelt werden. Sie stellen fest:

Kreisa hat 5 Punkte mehr als Quadrato,
Herr Raute hat halb so viele Punkte wie Kreisa.

Ermittle die Reihenfolge der Spieler und gib jeweils an, wie viele Punkte jeder erreicht hat.

Aufgabe 2) Familie Geometrie spielt noch einmal das Kartenspiel über drei Runden. Die Spielregeln sind wie in Aufgabe 1. Auch dieses Mal kann die Reihenfolge nach drei Runden eindeutig ermittelt werden. Sie schätzen das Ergebnis.

Kreisa sagt: „Ich habe mehr Punkte als Frau Dreieck und Herr Raute zusammen.“
Herr Raute gibt an: „Ich habe mehr Punkte als Kreisa und Frau Dreieck zusammen.“
Quadrato frohlockt: „Ich habe kein Spiel verloren – ich bin sicher der Beste.“
Schließlich meint Frau Dreieck: „Ich bin besser als Herr Raute.“

Doch Kreisa bemerkt, dass nicht alle Aussagen wahr sein können. Was ist ihr aufgefallen? Erkläre es.

Wer hat dieses neue Spiel über drei Runden gewonnen, wenn nur eine Aussage falsch war und die anderen richtig geschätzt haben? Begründe.

Aufgabe 3a) Quadrato spielt nun allein und legt auf den Tisch 9 Spielkarten mit den Zahlen von 1 bis 9. (Auf jeder Spielkarte steht genau eine Zahl und alle 9 Zahlen sind zu sehen.)

Wie viele Möglichkeiten hat Quadrato, sich 3 Karten zu nehmen, so dass die Summe dieser Karten genau 13 ergibt. (Die Reihenfolge der Karten spielt dabei keine Rolle. Nach jeder Möglichkeit legt er die 3 Karten wieder auf den Tisch und sucht die nächste Möglichkeit aus allen 9 Karten.)

Aufgabe 3b) Wie viele Möglichkeiten hat Quadrato, sich 5 Karten zu nehmen, so dass die Summe dieser Karten genau 21 ergibt. (Die Reihenfolge der Karten spielt keine Rolle. Nach jeder Möglichkeit legt er die Karten wieder auf den Tisch und sucht die nächste Möglichkeit aus allen 9 Karten.)

Aufgabe 4a) Abschließend spielen Quadrato und Kreisa gegeneinander. Sie legen vier Karten mit den Ziffern 1, 2, 3 und 4 offen auf den Tisch und ziehen abwechselnd eine Karte. Quadrato beginnt. Quadrato hat folgende Spielregel vorgeschlagen: Wenn die Summe der zwei Karten von Quadrato eine gerade Zahl ergibt, hat Quadrato gewonnen. Ist die Summe der beiden Karten von Quadrato ungeradzahlig, hat Kreisa gewonnen.

Nach einigen Spielrunden stellen sie fest, dass Kreisa immer geschickt spielte und jedesmal gewann. Wie kann es sein, dass Kreisa immer gewinnen konnte? Erkläre, wie Kreisa dafür spielen musste.

Aufgabe 4b) Quadrato schlägt vor, nun mit sechs Karten mit den Zahlen 1, 2, 3, 4, 5 und 6 zu spielen? Kann Kreisa wieder gewinnen, auch wenn Quadrato geschickt spielt? Begründe deine Antwort.

Tipp: Spiele dieses Spiel mit deinen Freunden, Geschwistern oder Eltern!

Teil B: Türme-Wanderung

Quadrato lässt wieder „Türme wandern“: Er nimmt einen langen Streifen mit gleichgroßen Feldern, auf denen stapelbare Spiel-Steine passen. Von links beginnend darf er zu Beginn auf nebeneinander liegenden Feldern seine Spiel-Steine zu Türmen stapeln. Wichtig: In einer Startaufstellung sind benachbarte Felder besetzt, es darf keine Lücken zwischen den Türmen geben.

Diesmal hat Quadrato die Idee, von dem linken Turm einen Spiel-Stein wegzunehmen und die verbleibenden Spiel-Steine dieses Turmes nach rechts aufzuteilen, jeweils einen Spiel-Stein auf jedes Feld, bis alle aufgeteilt sind. Nach jedem Zug ist also ein Spiel-Stein weniger verbaut. Er nennt einen solchen Zug „Minus-Zug“. Das Spiel endet, wenn nur noch 1 Spiel-Stein verfügbar ist. Im folgenden Beispiel startet er mit der Aufstellung 2 – 2 – 2.

Start	2	2	2				
1. Minus-Zug		3	2				
2. Minus-Zug			3	1			
3. Minus-Zug				2	1		
4. Minus-Zug					2		
5. Minus-Zug						1	

Aufgabe 1) Quadrato beginnt mit der Startaufstellung 2 – 3 – 3. Schreibe den vollständigen Spielverlauf auf, wenn er immer Minus-Züge anwendet.

Es gefällt Quadrato nicht, dass das Spiel mit den neuen Spielregeln so schnell endet. Deshalb erfindet er einen Plus-Zug: Auf den Turm ganz links wird ein Spiel-Stein gelegt und erst danach werden die Spiel-Steine nach rechts verteilt, jeweils einen Spiel-Stein auf jedes Feld, bis alle aufgeteilt sind.

Nun führt er immer abwechselnd Minus- und Plus-Züge aus.

Aufgabe 2a) Er wählt wieder die Startaufstellung 2 – 3 – 3 und beginnt mit einem Minus-Zug. Schreibe den Spielverlauf bis zum 7. Zug auf.

Aufgabe 2b) Kreisa hat Quadratos Spiel beobachtet. Sie möchte nun das Ergebnis nach dem 25. Zug wissen, ohne dafür den weiteren Spielverlauf vollständig aufzuschreiben. Wie kann sie es ermitteln? Hilf ihr und erkläre deine Rechnung.

Aufgabe 3a) Herr Raute fragt Quadrato, ob das Ergebnis nach dem 5. Zug bei der Startaufstellung 2 – 1 – 2 verschieden ist, je nachdem, ob Quadrato mit einem Minus-Zug oder mit einem Plus-Zug beginnt.

Quadrato kann die Frage sofort beantworten, ohne die Spielsteine zu benutzen. Weißt du es auch? Begründe deine Antwort.

Aufgabe 3b) Herr Raute möchte wissen, ob das Ergebnis nach dem 6. Zug bei der Startaufstellung 5 – 4 – 3 – 2 – 1 verschieden ist, je nachdem, ob Quadrato mit einem Minus-Zug oder mit einem Plus-Zug beginnt.

Untersuche es und beschreibe, was du beobachtest.