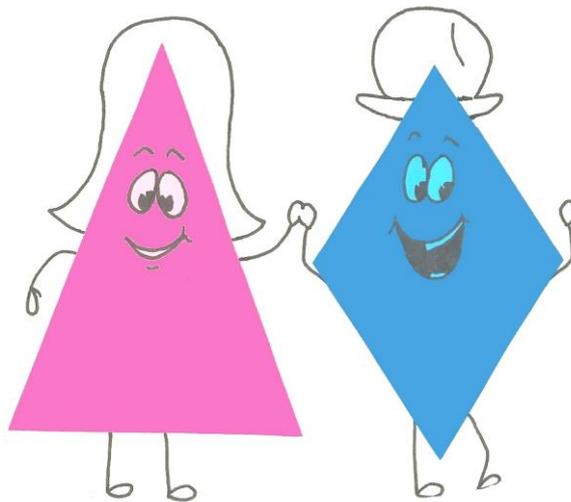


Mathe macht Spaß - ist doch LOGO

**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. Auf der Rückseite sind einige Hinweise für die Lösungsdarstellung angegeben.

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

Schicke deine Lösungen bis spätestens **23. Mai 2024** (nach Pfingsten, Datum des Poststempels) 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 9. Mai 2024 einsendest, schicken wir dir weitere Aufgaben zu.

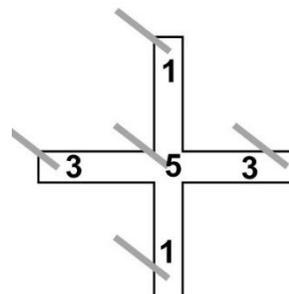
Nach Einsendeschluss erhältst du im Juni eine Teilnahmeurkunde für diese 3. Runde und die Abschlussauswertung für das Schuljahr.

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.

Beispiel für eine vollständige Lösungsdarstellung zu LOGO-Aufgaben

Beispielaufgabe. Familie Geometrie spielte zum Gartenfest „Ringe werfen“. Jeder konnte drei Ringe auf die Haken des abgebildeten Kreuzes werfen. Blieb ein Ring an einem der Haken hängen, gab es die angegebene Punktzahl 1, 3 oder 5. Es durften mehrere Ringe an einem Haken hängen. Jeder durfte so lange werfen, bis die drei Ringe auf einem der Haken hingen.



Kreisa gewann. Frau Dreieck hatte mehr Punkte als Quadrato und Herr Raute zusammen. Quadrato hatte mehr als vier Punkte Vorsprung vor Herrn Raute. Wie viele Punkte hatte jeder erreicht, wenn jeder eine verschiedene Punktzahl hatte, so dass die Reihenfolge eindeutig feststand?

Lösungshinweise – Antwortsatz: Herr Raute schaffte 3 Punkte, Quadrato erreichte 9 Punkte, Frau Dreieck kam auf 13 Punkte und Kreisa gewann mit 15 Punkten.

Probe: Kreisa hat die meisten Punkte. Quadrato hat 6 Punkte Vorsprung vor Herrn Raute, also mehr als 4 Punkte. Frau Dreieck hat mehr Punkte als Quadrato und Herr Raute zusammen ($13 > 3 + 9$).

Herleitung: Wir schreiben zuerst auf, wie viele Punkte mit drei Ringen erreicht werden können:

Anzahl 1 Punkt	Anzahl 3 Punkte	Anzahl 5 Punkte	Gesamt
3	0	0	3
2	1	0	5
2	0	1	7
1	2	0	7
1	1	1	9
1	0	2	11
0	3	0	9
0	2	1	11
0	1	2	13
0	0	3	15

Als Ergebnis kann jeder nur eine ungerade Punktzahl zwischen 3 und 15 erreichen.

Nun ermitteln wir die Reihenfolge:

- Kreisa gewann, sie hatte damit die höchste Punktzahl.
- Frau Dreieck hatte mehr Punkte als Quadrato und Herr Raute zusammen, also mehr als Quadrato und mehr als Herr Raute. Deshalb wurde Frau Dreieck Zweite.
- Quadrato hatte mehr als vier Punkte Vorsprung vor Herrn Raute. Er wurde also Dritter.
- Damit war Herr Raute der Letzte.

Nun wollen wir die konkreten Punktzahlen ermitteln.

- Wir nehmen an, Herr Raute hat 3 Punkte erreicht (weniger ist nicht möglich).
- Da Quadrato mehr als 4 Punkte Vorsprung hatte (also mindestens 5 Punkte Vorsprung hatte), hat er mindestens $(3 + 5 =) 8$ Punkte erreicht. Das geht nur, wenn er 9 Punkte oder mehr erreicht hat.
- Wenn Quadrato 9 Punkte erreicht hat, so hat Frau Dreieck mehr als $(3 + 9 =) 12$ Punkte erreicht. Das geht nur, wenn sie mindestens 13 Punkte erreicht hat.
- Kreisa gewann, wenn sie 15 Punkte erreichte.

Damit haben wir ein Ergebnis gefunden: Wenn Herr Raute 3 Punkte, Quadrato 9 Punkte, Frau Dreieck 13 Punkte und Kreisa 15 Punkte erreichten, sind alle Bedingungen der Aufgabe erfüllt.

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.