

© 2021 Aufgabenausschuss für die Mathematik-Olympiade in Deutschland  
www.mathematik-olympiaden.de. Alle Rechte vorbehalten.

Hinweis: Der Lösungsweg mit Begründungen und Nebenrechnungen soll deutlich erkennbar sein. Du musst also auch erklären, wie du zu Ergebnissen und Teilergebnissen gelangt bist. Stelle deinen Lösungsweg logisch korrekt und in grammatisch einwandfreien Sätzen dar.

610511

Nach dem Unterricht treffen sich Nele, Lara und Josy auf dem Spielplatz. Die Mädchen haben verschiedene Lieblingsgeräte; diese sind die Rutsche, der Schaukelkorb und das Klettergerüst.

- (1) Nele und das Mädchen, das am liebsten klettert, gehen in die gleiche Klasse.
- (2) Lara meidet den Schaukelkorb, weil ihr da schon öfter schwindelig geworden ist.
- (3) Nele und das Mädchen, das gerne schaukelt, wohnen in der gleichen Straße.

Ermittle, welches Mädchen welches Lieblingsgerät auf dem Spielplatz hat.

Schreibe deine Lösungsüberlegungen auf.

610512

Tobias möchte die Zahlen von 1 bis 10 jeweils als Ergebnis einer Rechnung erhalten, bei der genau viermal die Zahl 8 verwendet wird. Dabei soll er nur die vier Rechenzeichen  $+$ ,  $-$ ,  $:$ ,  $\cdot$  und Klammern benutzen. Beim Rechnen muss er die Vorrangregel für die Rechenoperationen und für die Klammern beachten.

Tobias hat für die 0 folgende Darstellung gefunden:  $8 : 8 - 8 : 8 = 0$ . Dann sucht er weiter und findet für alle Zahlen von 1 bis 10 eine Darstellung – nur für die 5 nicht.

- a) Gib für jede der Zahlen 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 und 10 jeweils eine Darstellung an.

Tobias nimmt sich jetzt eine fünfte Zahl 8, und nun gelingt es ihm, auch die Zahl 5 darzustellen.

- b) Stelle die Zahl 5 nach den Regeln durch fünf Ziffern 8 dar.

*Auf der nächsten Seite geht es weiter!*

### 610513

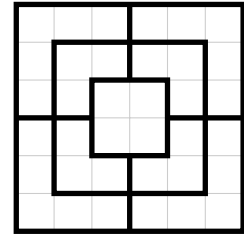
Die Abbildung zeigt ein Mühle-Brett.

- a) Zeichne die Linien auf dem Spielfeld in möglichst wenigen Zügen nach. Dabei darf keine Linie doppelt gezeichnet werden. Solange du den Stift nicht absetzt, ist das immer noch derselbe Zug.

Nimm für jeden neuen Zug eine neue Farbe.

Wie viele Farben brauchst du mindestens?

*Hinweis:* Du brauchst nicht zu begründen, dass es keine kleinere Zahl an Farben gibt.



- b) Wie lang (in Kästchenlängen) ist der längste Zug, den man nach dieser Regel zeichnen kann? Begründe, dass es keinen längeren Zug geben kann.
- c) Male die neun Flächen im Spielfeld farbig aus. Flächen, die eine gemeinsame Liniengrenze haben, sollen unterschiedliche Farben aufweisen. Wie viele Farben brauchst du wenigstens? Begründe dein Ergebnis.

### 610514

Clara hat einen Haufen mit vielen „Kupfermünzen“ vor sich, also Münzen zu 1 Cent, 2 Cent und 5 Cent.

Sie überlegt: Wenn ich mit den Münzen aus diesem Haufen insgesamt einen Betrag von 20 Cent bilden will, so kann ich 20 1-Cent-Münzen nehmen. Ich kann also die 20 Cent aus zwanzig Münzen bilden. Andererseits kann ich auch vier 5-Cent-Münzen nehmen. Also kann ich die 20 Cent auch aus nur vier Münzen bilden. Wie ist das mit anderen Anzahlen von Münzen?

- a) Zeige, dass sich für jede Anzahl von Münzen zwischen 20 und 4 Münzen (also mit 19 Münzen, mit 18 Münzen usw.) mit einer Ausnahme eine Zusammenstellung von „Kupfermünzen“ finden lässt, deren Gesamtwert wieder 20 Cent beträgt. Welche Anzahl bildet die Ausnahme und warum?
- b) Warum braucht sich Clara nicht um die Anzahlen von Münzen oberhalb von 20 oder unterhalb von 4 zu kümmern?