



© 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.*

610611

Anna, Bea, Clara und Dana haben viele gleich große Papierquadrate in den Farben Rot, Grün, Blau und Weiß.

- a) Jedes der Mädchen wählt sich zunächst eine der Farben; dabei wählt jede eine andere. Ermittle, wie viele Möglichkeiten die Mädchen dafür haben.

Nun schneiden die Mädchen alle Papierquadrate entlang einer Diagonalen in jeweils zwei Dreiecke. Aus jeweils zwei der farbigen Dreiecke legen sie nun wieder Quadrate.

- b) Wie viele verschiedene Quadrate können die Mädchen so legen?  
Wie viele Quadrate davon sind zweifarbig?
- c) Danas kleiner Bruder kommt und möchte zwei der zweifarbigen Quadrate mitnehmen. Wie viele Möglichkeiten gibt es für die Wahl dieser zwei Quadrate?

*Hinweis:* Quadrate werden als gleich angesehen, wenn sie durch Drehungen und Verschiebungen auseinander hervorgehen.

610612

Über das jeweilige Alter der drei Schwestern Alina, Melina und Selina ist Folgendes bekannt:

- (1) Alina ist doppelt so alt wie Selina.
  - (2) Alina und Melina sind zusammen 20 Jahre alt.
  - (3) Selina ist zwei Jahre jünger als Melina.
- a) Ermittle jeweils das Alter der drei Schwestern.
- b) Die Mutter der drei Schwestern war vor drei Jahren doppelt so alt wie damals alle drei Mädchen zusammen. In wie vielen Jahren wird die Mutter doppelt so alt sein, wie Alina dann sein wird?

*Auf der nächsten Seite geht es weiter!*

### 610613

Alex hat in einem Murmelbeutel 39 Murmeln, und zwar 6 rote, doppelt so viele blaue wie rote und doppelt so viele gelbe wie grüne Murmeln.

- a) Wie viele Murmeln von jeder Farbe hat Alex in seinem Murmelbeutel?
- b) Wie viele Murmeln muss er mit geschlossenen Augen mindestens herausnehmen, damit er auf jeden Fall eine rote Murmel dabei hat?
- c) Wie viele Murmeln muss er mit geschlossenen Augen mindestens herausnehmen, damit er auf jeden Fall 3 Murmeln der gleichen Farbe dabei hat?
- d) Wie viele Murmeln muss er mit geschlossenen Augen mindestens herausnehmen, damit er auf jeden Fall eine Murmel von jeder Farbe dabei hat?

Finde die Anzahlen heraus und begründe, warum es nicht mit weniger Murmeln geht, als du angegeben hast!

### 610614

Fritz spielt folgendes Zahlenspiel:

Auf einem unbegrenzt langen Kästchenstreifen, bei dem die Kästchen der Reihe nach nummeriert sind, stehen drei Figuren anfangs auf den Feldern 1, 2 und 3. Ein Zug besteht darin, die Figur auf der kleinsten Zahl die beiden anderen überspringen zu lassen und dann diese Figur noch einmal um dieselbe Zahl von Feldern vorzurücken.

Der erste Zug führt also aus der Anfangsstellung **(1, 2, 3)** in die Stellung **(2, 3, 7)**, denn die Figur auf Feld 1 zieht zunächst auf Feld 4, also drei Felder weiter, und dann noch einmal drei Felder weiter auf Feld 7.

- a) Gib jeweils die Stellung der drei Figuren nach drei, vier und fünf Zügen an.
- b) „Uhh, die Zahlen steigen aber schnell!“ meint Fritz. In welchem Schritt überspringt die letzte Figur das Feld 100?