



© 2019 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.

590511

Gitter-Rechtecke sollen ausgelegt werden. Zur Verfügung stehen Spielsteine mit zunächst folgenden vier Figurentypen:

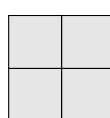
Rechteck  $2 \times 1$



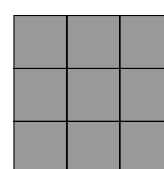
Rechteck  $3 \times 1$



Quadrat  $2 \times 2$

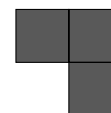


Quadrat  $3 \times 3$



- Zeige, dass es möglich ist, ein  $5 \times 4$ -Rechteck so auszulegen, dass alle vier Figurentypen verwendet werden.
- Zeige, dass es nicht gelingen kann, mit allen vier Figurentypen ein  $4 \times 4$ -Quadrat auszulegen.
- Zeige, dass es möglich ist, ein  $5 \times 5$ -Quadrat so auszulegen, dass alle vier Figurentypen und nicht mehr als sechs Spielsteine verwendet werden.

- Jetzt wird ein fünfter Figurentyp eingeführt – der Winkel:



Ist es weiterhin möglich, ein  $5 \times 5$ -Quadrat mit sechs Spielsteinen auszulegen und dabei alle fünf Figurentypen zu verwenden?

590512

- Ermittle alle Zahlen, die die folgenden Bedingungen erfüllen:
  - Die Zahl ist fünfstellig.
  - Die Zahl besteht nur aus den Ziffern 4 und 6.
  - Die Zahl auf Tausender gerundet ergibt 45 000.
- Ermittle alle Zahlen, die die folgenden Bedingungen erfüllen:
  - Die Zahl ist vierstellig.
  - Die zweistellige Zahl aus Tausender- und Hunderterziffer ist ein Vielfaches von 9.
  - Die zweistellige Zahl aus Zehner- und Einerziffer ist ein Vielfaches von 11.
  - Die Zahl auf Hunderter gerundet ist kleiner als 2000.
  - Die Zahl auf Zehner gerundet ist größer als 1870.

Auf der nächsten Seite geht es weiter!

*Hinweis:* Bei den Bedingungen (2) und (3) im Aufgabenteil b) wird die zweistellige Zahl jeweils unter Beibehaltung der Reihenfolge der Ziffern gebildet.

590513

Die Mädchen der Schul-Tanzgruppe möchten für einen Auftritt einfarbige T-Shirts und einfarbige Röcke anziehen. Die T-Shirt-Farbe soll aber nicht mit der Rockfarbe übereinstimmen. Zur Auswahl für die T-Shirts und für die Röcke stehen die Farben Rot, Grün, Orange und Blau.

- a) Wie viele Kinder können damit eingekleidet werden, so dass alle verschieden aussehen?

In der Tanzgruppe sind 28 Kinder. Es müssen also noch weitere T-Shirts und Röcke gekauft werden, so dass alle Kinder verschieden eingekleidet werden können.

- b) Wie viele Farben für die T-Shirts und Röcke müssen dafür noch mindestens dazu gewählt werden? Gib die kleinste Anzahl für die Farben an.

590514

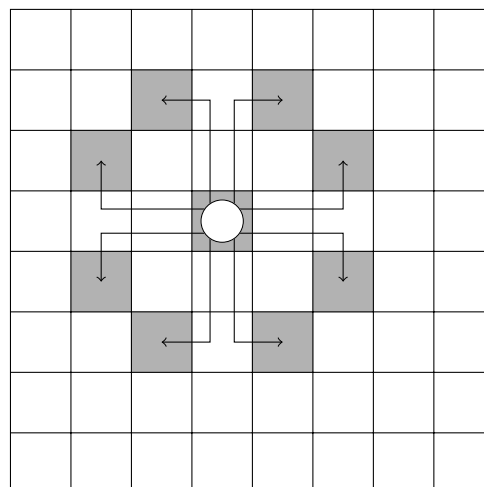
Steffen hat sein Schachbrett mit den Zahlen von 1 bis 64 belegt (siehe Abbildung A 590514 a).

- a) Er setzt einen Springer auf das Feld mit der Zahl 2 und möchte mit mehreren Zügen ein Feld in der untersten Zeile erreichen. Dabei addiert Steffen die Zahlen der Felder, auf denen sich der Springer auf seinem Weg aufhält. Finde den Weg, bei dem diese Summe am kleinsten ist, und gib die Summe an. Erläutere dein Vorgehen.
- b) Welches ist die kleinste entsprechende Summe, wenn der Springer sich durch mehrere Züge vom Feld 28 zum Feld 29 bewegen soll?
- c) Untersuche, ob sich der Springer vom Feld 1 zum Feld 64 bewegen kann.

*Hinweis:* Ein Springer zieht zwei Felder vorwärts und ein Feld zur Seite (siehe Abbildung A 590514 b).

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56
57	58	59	60	61	62	63	64

A 590514 a



A 590514 b