Hinweis

Um der Vielfalt der Schulsysteme in den Bundesländern Rechnung zu tragen, aber auch die Mathematik-Olympiade bundesweit durchführen zu können, wurde der Begriff *Olympiadeklasse* geprägt. Die Aufgaben und Lösungen werden für die Olympiadeklassen 3 bis 12 angeboten.

Für die Bundesrunden gelten die folgenden Regeln zur Einstufung der Teilnehmer in die Olympiadeklassen 8 bis 12. Es wird empfohlen, diese Regeln in gleicher Weise für alle Olympiadeklassen der ersten 3 Runden anzuwenden.

- Für die Primarstufe und die Sekundarstufe 1 entspricht die Olympiadeklasse grundsätzlich dem laufenden Schuljahr.

- Für die Sekundarstufe 2 gibt es bundesweit unterschiedliche Bezeichnungen oder Nummerierungen der schulischen Jahrgangsstufen. In der Abiturstufe sind daher
  - die Olympiadeklasse 10 für die einjährige Einführungsphase und
  - die Olympiadeklassen 11 und 12 für die beiden Jahre der Qualifikationsphase

  vorgesehen.

- Die beiden Standard-Abläufe der Olympiadeklassen für die Primarstufe bis zum Abitur sind:
  - **G8**

laufendes Schuljahr	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Jahrgangsstufe	3	4	5	6	7	8	9	10/E	Q	Q
Olympiadeklasse	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**

  - **G9**

laufendes Schuljahr	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Jahrgangsstufe	3	4	5	6	7	8	9	10	E	Q	Q
Olympiadeklasse	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**10**	**11**	**12**

- **Wichtig: Doppelstart in Olympiadeklasse 10**
  Für eine optimal abgestimmte Vergleichbarkeit zwischen den beiden Abläufen starten Schülerinnen und Schüler aus G9 sowohl in ihrem Abschlussjahr der Sekundarstufe 1 als auch im Einführungsjahr der Sekundarstufe 2 in der Olympiadeklasse 10.

- **Wichtig: Klasse 13 startet in Olympiadeklasse 12**
  Daher starten Schülerinnen und Schüler aus G9 in ihrem Abiturjahr in der Olympiadeklasse 12.

Olympiadeklasse

6

60. Mathematik-Olympiade
1. Runde (Schulrunde)
Aufgaben

© 2020 *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.*

600611

Judith beschäftigt sich mit Zahlen, die nur aus den Ziffern 1, 2 und 3 bestehen. Die Ziffern dürfen mehrfach in den gesuchten Zahlen vorkommen.

a) Wie viele dreistellige Zahlen aus diesen Ziffern gibt es?

b) Wie viele dieser dreistelligen Zahlen gibt es, die von vorn und hinten gelesen gleich sind? Wir nennen solche Zahlen Palindromzahlen.

c) Wie viele vierstellige Palindromzahlen aus diesen Ziffern gibt es, die gerade Zahlen sind?

d) Schließlich fragt sich Judith: Wie viele fünfstellige Palindromzahlen aus diesen Ziffern gibt es, die wiederum gerade Zahlen sind?

600612

In dieser Aufgabe geht es darum, die Zahl 60 als Summe von verschiedenen Primzahlen darzustellen.

a) Stelle 60 als Summe von zwei verschiedenen Primzahlen dar.
Gib alle Möglichkeiten an.

b) Stelle 60 als Summe von drei verschiedenen Primzahlen dar. Gib eine Möglichkeit an.

c) Stelle 60 als Summe von vier verschiedenen Primzahlen dar. Gib eine Möglichkeit an.

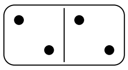
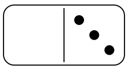
d) Stelle 60 als Summe von fünf verschiedenen Primzahlen dar. Gib eine Möglichkeit an.

e) Untersuche, ob man 60 als Summe von sechs verschiedenen Primzahlen darstellen kann.

Auf der nächsten Seite geht es weiter!

600613

Die Spielsteine eines Dominospiels haben zwei Felder, auf denen jeweils eine bestimmte Anzahl von Punkten dargestellt ist, zum Beispiel

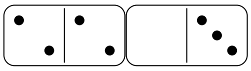
 oder  .

Jede mögliche Kombination von zwei Punktzahlen kommt genau einmal vor.

In dem hier betrachteten Dominospiel sind auf den beiden Seiten jeweils 0, 1, 2 oder 3 Punkte möglich. Das Dominospiel hat damit genau zehn Steine.

a) Zeichne die zehn Steine auf.

Nun werden die Steine aneinandergelegt, zum Beispiel:



In diesem Beispiel beträgt der Unterschied der Punktzahlen auf den Feldern der beiden benachbarten Steine 2.

b) Untersuche, ob es möglich ist, die zehn Steine so in eine Reihe zu legen, dass der Unterschied zwischen den Punktzahlen auf den Feldern benachbarter Steine immer 1 beträgt.
c) Untersuche, ob es möglich ist, die zehn Steine so in eine Reihe zu legen, dass der Unterschied zwischen den Punktzahlen auf den Feldern benachbarter Steine immer 2 beträgt.
d) Wie viele Dominosteine kann man maximal so in eine Reihe legen, dass der Unterschied zwischen den Punktzahlen auf den Feldern benachbarter Steine immer 3 beträgt?
e) Begründe, dass man nicht alle zehn Steine so in eine Reihe legen kann, dass nur gleiche Punktzahlen aneinanderstoßen.

600614

Gegeben sind sechs quadratische Spielsteine:

ein Quadrat mit der Seitenlänge 5 cm,
drei Quadrate mit der Seitenlänge 3 cm und
zwei Quadrate mit der Seitenlänge 2 cm.

a) Zeige, dass es nicht möglich ist, mit diesen Spielsteinen ein Quadrat mit der Seitenlänge 8 cm vollständig auszulegen. Argumentiere nicht nur durch Zeichnen!
b) Lege aus allen Spielsteinen eine Figur mit einem Umfang von 32 cm.
Zeichne die Figur auf kariertem Papier.
Zeige, dass deine Figur tatsächlich den Umfang von 32 cm hat.
c) Lege aus allen Spielsteinen eine zusammenhängende Figur mit einem Umfang von 60 cm.
Zusammenhängend soll bedeuten, dass die zusammenliegenden Quadrate eine gemeinsame Kante haben, die 1 cm, 2 cm oder 3 cm lang ist.
Zeichne die Figur auf kariertem Papier.
Zeige, dass deine Figur tatsächlich einen Umfang von 60 cm hat.