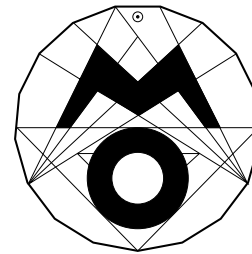


**46. Mathematik-Olympiade**  
**2. Stufe (Regionalsrunde)**  
**Klasse 7**  
**Aufgaben**



© 2006 *Aufgabenausschuss des Mathematik-Olympiaden e. V.*  
[www.mathematik-olympiaden.de](http://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 bzw. Teilergebnissen gelangt bist. Stelle deinen Lösungsweg logisch korrekt und in grammatisch einwandfreien Sätzen dar.*

460721

Drei Freunde wohnen in den Dörfern A-Dorf, B-Dorf und C-Dorf, jeder in einem anderen Dorf. Über diese Wohnorte gibt es die folgenden drei Aussagen, von denen aber nur eine wahr ist. Die beiden anderen sind falsch.

- (1) Hans wohnt in A-Dorf.
- (2) Kurt wohnt nicht in A-Dorf.
- (3) Uwe wohnt nicht in B-Dorf.

Weise nach, dass man aus diesen Aussagen die Wohnorte eindeutig herleiten kann.

460722

Herr Hinz und Herr Kunz sind leidenschaftliche Briefmarkensammler. Sie vereinbaren einen Austausch ihrer Sammelergebnisse.

Herr Hinz schreibt in einer E-Mail: „Ich habe zurzeit insgesamt 83 Marken aus vier verschiedenen Ländern. Die Anzahl der norwegischen Marken ist um eins kleiner als das Doppelte der Anzahl der dänischen. Die Anzahl der schwedischen Marken ist um vier größer als das Dreifache der Anzahl der dänischen. Die Anzahl der englischen Marken ist gleich der Summe aus der Anzahl der norwegischen und der Anzahl der schwedischen.“

Herr Kunz antwortet: „Ich habe zurzeit insgesamt 267 Marken aus vier verschiedenen Ländern. Die Anzahl der italienischen Marken ist um fünf kleiner als das Dreifache der Anzahl der spanischen. Die Anzahl der deutschen Marken ist gleich der Summe aus dem Doppelten der Anzahl der italienischen Marken und der Anzahl der französischen. Die Anzahl der französischen Marken ist gleich der Differenz aus dem Dreifachen der Anzahl der italienischen Marken und dem Doppelten der Anzahl der spanischen.“

Untersuche, ob aus diesen Angaben die Anzahl der Marken aus den genannten Ländern eindeutig zu ermitteln ist. Ist dies der Fall, dann gib diese Anzahlen an und weise jeweils durch eine Probe nach, dass die ermittelten Anzahlen die Aussagen von Herrn Hinz bzw. Herrn Kunz erfüllen.

*Auf der nächsten Seite geht es weiter!*

#### 460723

Susanne hat sich eine Methode ausgedacht, wie sie den Flächeninhalt eines Kreises berechnen kann. Sie findet ein Gefäß, das die Form eines (geraden) Zylinders hat. Die Grundfläche ist ein Kreis, dessen Flächeninhalt Susanne ermitteln will.

Sie gießt einen Liter Wasser in dieses Gefäß und stellt es in die Sonne. Daneben stellt sie ein quaderförmiges Aquarium. Es hat die Länge 20 cm, die Breite 15 cm und die Höhe 10 cm. In dieses Aquarium gießt sie zwei Liter Wasser.

Nach vielen Stunden stellt Susanne fest, dass der Wasserspiegel in den beiden Gefäßen jeweils um 2 cm gesunken ist. Sie gießt das Wasser aus dem Zylinder in ein Messgefäß und stellt fest, dass noch 750 ml übrig sind.

Susanne weiß, dass die verdunstete Wassermenge in den beiden Gefäßen proportional zur Größe der Wasseroberfläche ist.

- Berechne, wie viel Wasser im Aquarium verdunstet ist.
- Berechne den Flächeninhalt der Grundfläche des Zylinders.

#### 460724

Die nebenstehende (nicht maßstäbliche) Abbildung A 460724 zeigt ein Brett, auf dem 9 Nägel – im Abstand von 1 cm – in einer quadratischen Anordnung angebracht sind. In den folgenden Aufgaben sind diese Nägel als Punkte anzusehen.

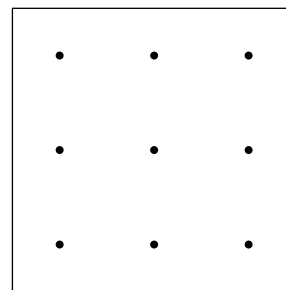


Abbildung A 460724

- Man kann um vier Nägel einen Faden so spannen, dass drei Nägel die Eckpunkte des Dreiecks sind und dass der vierte Nagel auf einer der drei Seiten des Dreiecks liegt. Gib vier derartige Dreiecke an, die nicht deckungsgleich sind.
- Es sei  $n$  die Anzahl der Nägel, die Ecken eines Vielecks sind oder auf dem Rand dieses Vielecks liegen, wobei im Inneren des Vielecks kein Nagel liegen soll. Lässt man  $n$  die Zahlen 3, 4, 5, 6, 7, 8 durchlaufen, so gibt es zu jedem  $n$  voneinander verschiedene Vielecke. Zeichne zu jedem dieser  $n$  zwei nicht deckungsgleiche Vielecke, die den linken Nagel der unteren Zeile als Eckpunkt und den mittleren Nagel der unteren Zeile entweder als Eckpunkt oder auf einer Seite enthalten.
- Ermittle den Flächeninhalt  $A$  eines jeden in Teil b) gezeichneten Vielecks und untersuche den Zusammenhang zwischen  $n$  und  $A$ . Stelle eine Gleichung auf, die diesen Zusammenhang beschreibt.