



Aufgabenausschuss des Mathematik-Olympiaden e. V.

**41. Mathematik-Olympiade**  
**2. Stufe (Regionalrunde)**  
**Klasse 8**  
**Aufgaben**

Hinweis: Der Lösungsweg mit Begründungen und Nebenrechnungen soll deutlich erkennbar in logisch und grammatisch einwandfreien Sätzen dargestellt werden. Zur Lösungsgewinnung herangezogene Aussagen sind zu beweisen. Nur wenn eine so zu verwendende Aussage aus dem Schulunterricht oder aus Arbeitsgemeinschaften bekannt ist, genügt es ohne Beweisangabe, sie als bekannten Sachverhalt anzuführen.

410821

Zwei Eichhörnchen sammeln seit Wochen Walnüsse aus unserem Walnussbaum. 75% der Walnüsse werden sie im Winter wieder finden und fressen. Vom Rest werden zwei Drittel von anderen Eichhörnchen gefressen und 90% der jetzt noch verbleibenden Nüsse verfaulen. Aus dem Rest wachsen neue Walnussbäume. Wie viele Walnüsse haben die beiden Eichhörnchen gesammelt, wenn im nächsten Jahr zwei Walnussbäume wachsen?

Weise durch eine Probe nach, dass das von dir ermittelte Resultat stimmt!

410822

In einem Gefäß befinden sich weiße, schwarze, rote und blaue Kugeln, und zwar genau 100 Kugeln von jeder Farbe. Eine Versuchsperson soll nun mit verbundenen Augen aus diesem Gefäß Kugeln herausnehmen.

- Wie viele Kugeln muss die Versuchsperson mindestens entnehmen, um mit Sicherheit wenigstens 4 Kugeln von der gleichen Farbe zu erhalten?
- Wie viele Kugeln muss die Versuchsperson mindestens entnehmen, um mit Sicherheit wenigstens 10 Kugeln von einer Farbe und außerdem wenigstens 10 Kugeln von einer anderen Farbe zu erhalten?
- Wie viele Kugeln muss die Versuchsperson mindestens entnehmen, um mit Sicherheit wenigstens 10 Kugeln von jeder der vier Farben zu erhalten?

410823

Von einem gleichschenkligen Trapez  $ABCD$  mit  $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$  werde gefordert:

Die Seite  $\overline{AB}$  ist doppelt so lang wie die Seite  $\overline{CD}$ .

Die Seiten  $\overline{AD}$ ,  $\overline{CD}$ ,  $\overline{BC}$  sind gleich lang.

Ferner seien  $AEB$ ,  $BFC$ ,  $DCG$  und  $ADH$  gleichseitige Dreiecke, deren innere Punkte keinen inneren Punkt von  $ABCD$  enthalten.

- Ermittle die Größen der Innenwinkel des Trapezes  $ABCD$ !
- Beweise, dass unter diesen Voraussetzungen  $EFH$  ebenfalls ein gleichseitiges Dreieck ist!
- Beweise, dass  $EFGH$  ein Drachenviereck ist!
- Untersuche, ob der Flächeninhalt des Dreiecks  $HFG$  größer, kleiner oder gleich dem Flächeninhalt des Trapezes  $ABCD$  ist!

410824

- a) Ermittle alle natürlichen Zahlen  $n$  mit  $0 < n < 60$ , für die der Wert des Terms  $T(n) = n^2 - 6n + 323$  durch 19 teilbar ist!
- b) Ermittle alle natürlichen Zahlen  $m$  mit  $0 < m < 300$ , die kein Vielfaches von 139 sind und für die der Wert des Terms  $T(m) = (m - 1)(m^2 + m)$  durch 139 teilbar ist!
- c) Ermittle alle natürlichen Zahlen  $q$  mit  $0 < q < 100$ , für die der Wert des Terms  $T(q) = (q - 1)(q^2 + q)$  durch 143 teilbar ist!