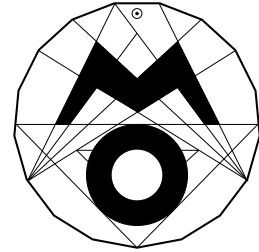


**49. Mathematik-Olympiade**  
**2. Stufe (Regionalsrunde)**  
**Klasse 6**  
**Aufgaben**



© 2009 *Aufgabenausschuss des Mathematik-Olympiaden e.V.*  
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.*

490621

Annika hat vier Karten, auf denen jeweils eine der Primzahlen 2, 3, 5 und 7 steht. Sie will mit diesen Karten Zahlen bilden und dabei eine oder mehrere Karten benutzen. In einer zu bildenden Zahl darf keine Karte mehrfach benutzt werden.

- a) Bestimme alle durch 4 teilbaren Zahlen, die Annika bilden kann.  
Ordne die Zahlen der Größe nach, beginne mit der kleinsten Zahl.
- b) Bestimme alle durch 6 teilbaren Zahlen, die Annika bilden kann.  
Ordne die Zahlen der Größe nach, beginne mit der kleinsten Zahl.
- c) Bestimme alle durch 8 teilbaren Zahlen, die Annika bilden kann.  
Ordne die Zahlen der Größe nach, beginne mit der kleinsten Zahl.
- d) Schließlich bildet Annika noch alle durch 3 teilbaren Zahlen.  
Bestimme diese Zahlen und ordne sie der Größe nach, beginne mit der kleinsten Zahl.

490622

Barbara ist Kandidatin in einer mathematischen Quizshow und hat bis jetzt alle Aufgaben richtig gelöst. Sie steht noch vor dem Hauptpreis, der sich in einem von vier Umschlägen befindet. Der Quizmaster gibt ihr drei Hinweise, von denen genau zwei falsch sind:

- (1) Der Hauptpreis befindet sich im dritten oder im vierten Umschlag.
  - (2) Der Hauptpreis befindet sich im zweiten Umschlag.
  - (3) Der Hauptpreis befindet sich nicht im vierten Umschlag.
- a) Barbara überlegt eine Weile und sagt dann: „Damit ist immer noch nicht klar, in welchem Umschlag der Hauptpreis steckt, es sind zwei Umschläge möglich.“ Ermittle diese beiden Umschläge.
  - b) „Gut“, sagt der Quizmaster, „dann gebe ich dir noch einen vierten Hinweis, aber ich sage dir, dass von allen vier Hinweisen nur genau einer stimmt:  
(4) Der Hauptpreis befindet sich im ersten oder im zweiten Umschlag.“  
Barbara öffnet sofort den Umschlag mit dem Hauptpreis. Welchen Umschlag hat sie geöffnet und warum?

*Auf der nächsten Seite geht es weiter!*

490623

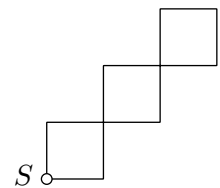
Wenn man einen Roboter (oder einen Zeichenstift) auf einem quadratischen Kästchengitter bewegen will, so kann man dies durch eine Folge von drei Grundkommandos machen:

- G – ändere deine Richtung nicht und gehe eine Kantenlänge,
- L – drehe dich nach links um  $90^\circ$  und gehe eine Kantenlänge,
- R – drehe dich nach rechts um  $90^\circ$  und gehe eine Kantenlänge.

Grundsätzlich soll am Anfang der Roboter mit dem „Gesicht nach rechts“ stehen. Wenn er also von dort nach oben laufen soll, lautet das erste Kommando „L“, wenn er von dort nach rechts laufen soll, lautet das erste Kommando „G“, wenn er vom Anfang nach unten laufen soll, lautet das erste Kommando „R“.

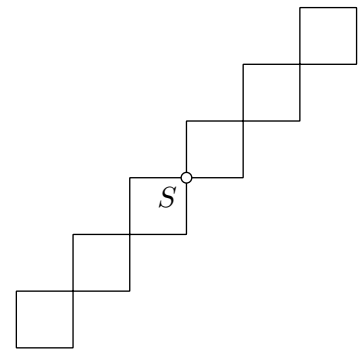
- a) Der Roboter soll die nebenstehende Figur, die „Dreifachschleife“, vom Startpunkt  $S$  aus durchlaufen, kein Kantenstück mehrmals durchlaufen und am Ende des Durchlaufs mit dem „Gesicht nach unten“ am Startpunkt  $S$  stehen bleiben.

Gib für diesen Weg alle möglichen Kommandofolgen an.



- b) Die nebenstehende Abbildung zeigt die „Sechsfachschleife“ mit dem Punkt  $S$  in der Mitte. Der Roboter soll die Sechsfachschleife durch die Wiederholung einer Kommandofolge der Dreifachschleife durchlaufen, wobei allerdings auf die Bedingung verzichtet wird, dass der Roboter nach dem Durchlaufen der ersten Dreifachschleife mit dem „Gesicht nach unten“ am Startpunkt  $S$  stehen bleiben muss.

Gib eine Kommandofolge an, die dies leistet.



490624

Du siehst in der Abbildung A 490624 a ein regelmäßiges Sechseck und in der Abbildung A 490624 b ein regelmäßiges Achteck. („Regelmäßig“ bedeutet: Alle Seiten sind gleich lang und alle Winkel sind gleich groß.)

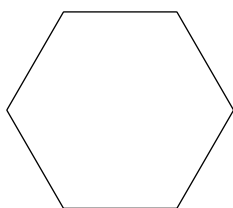


Abbildung A 490624 a

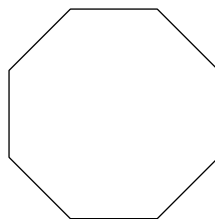


Abbildung A 490624 b

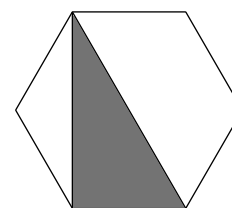


Abbildung A 490624 c

- a) Zerlege jeweils das Sechseck und das Achteck in vier gleich große Teile. Fertige jeweils eine Zeichnung an.
- b) Aus dem Sechseck soll ein Rechteck entstehen. Zerlege dazu das Sechseck in drei Teile, die neu zusammengesetzt dies ermöglichen. Fertige ebenfalls eine Zeichnung an.
- c) Zeige durch eine Zeichnung, dass die grau gekennzeichnete Dreiecksfläche in Abbildung A 490624 c ein Drittel der Fläche des Sechsecks einnimmt. Du kannst Hilfslinien einzeichnen oder geeignete Teilflächen umlegen.