

# Mathematik Ohne Grenzen

## Probewettbewerb 2008/2009



- Für jede Aufgabe, auch für nicht gelöste, ist ein gesondertes Blatt mit der Bezeichnung von Schule und Klasse abzugeben.
- Mit Ausnahme der Aufgaben 4, 7 und 8 müssen alle Lösungen begründet werden.
- Auch Teillösungen werden berücksichtigt.
- Die Sorgfalt der Darstellung wird mitbewertet.

Mathématiques  
SANS  
Frontières

### Aufgabe 1 7 Punkte

## Peut-être?

Chantal veut utiliser le vélo que son ami lui a prêté. Malheureusement elle a oublié le code de trois chiffres de l'antivol.

Avec patience, elle procède méthodiquement par essais successifs pour retrouver cette combinaison.

Chaque essai lui demande environ 2 secondes.

Chantal pense qu'elle a peu de chance de trouver la bonne combinaison en moins de 30 minutes.

**Etes-vous d'accord avec elle ?  
Justifiez la réponse.**

Chantal wants to use the bike her friend has lent her. Unfortunately, she has forgotten the anti-theft code which has three numbers.

Patiently and methodically she tries to find the combination again.

Each attempt takes her about 2 seconds.

Chantal thinks she has little chance to find the correct combination in less than 30 minutes.

**Do you agree with her? Justify.**

Die Lösung in muss einer der vier Fremdsprachen formuliert sein und mindestens 30 Wörter umfassen.

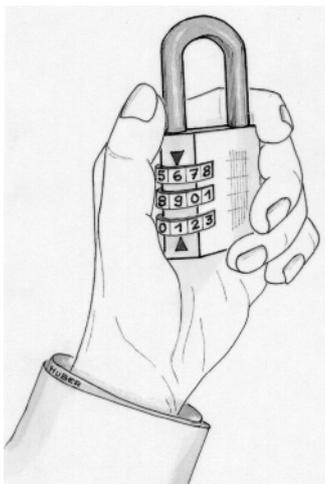
Chantal quiere usar la bicicleta que le ha prestado su amigo. Por desgracia no se acuerda del código de tres cifras del candado antirrobo.

Con mucha paciencia, va ensayando paso a paso las posibilidades para recuperar la combinación.

Cada prueba le lleva aproximadamente 2 segundos.

Chantal piensa que tiene pocas posibilidades de encontrar la combinación correcta en menos de 30 minutos.

**¿ Está de acuerdo con ella ?  
Justifique la respuesta.**



Chantal desidera usare la bicicletta prestatale da un suo amico.

Sfortunatamente ha dimenticato il codice di tre cifre dell'antifurto.

Procede pazientemente e metodicamente con tentativi successivi per recuperare la combinazione. Per ogni tentativo impiega circa 2 secondi.

Chantal ritiene di avere poca possibilità d'individuare in meno di trenta minuti la combinazione corretta.

**Siete d'accordo con lei? Motivate la vostra risposta.**

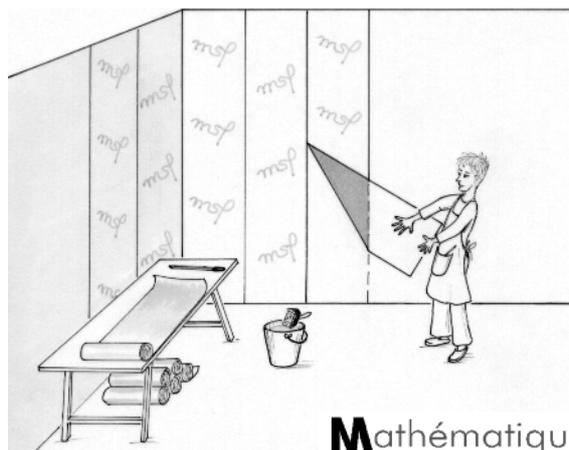
### Aufgabe 2 5 Punkte

## Gefaltet

Wie muss man einen Papierstreifen falten, damit der Flächeninhalt des grauen Dreiecks möglichst klein ist?



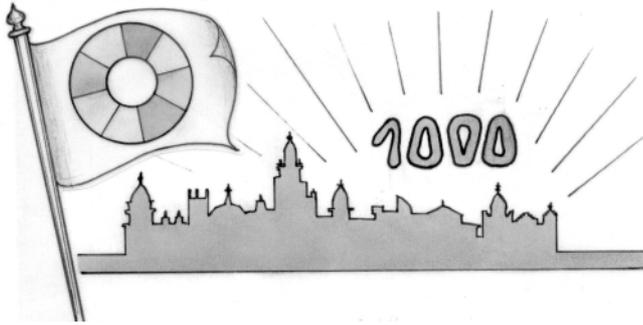
**Klebt einen solchen gefalteten Papierstreifen auf das Antwortblatt. Begründet, dass der Flächeninhalt in diesem Fall am kleinsten ist.**



Mathématiques  
SANS  
Frontières

**Aufgabe 3**  
7 Punkte

# Logo



Für die 1000-Jahr-Feier der Stadt schreibt die Stadtverwaltung einen Wettbewerb aus. Es wird ein Logo gesucht, das die Stadt und ihre acht Partnerstädte symbolisieren soll.

Amélie schlägt einen Kreisring vor, der aus acht Sektoren besteht: Die Kreisfläche in der Mitte stellt ihre Stadt dar, die acht Sektoren die Partnerstädte.

Amélie möchte, dass jeder Sektor den gleichen Flächeninhalt besitzt wie die Kreisfläche in der Mitte. Sie hat die Fläche des inneren Kreises mit einem Durchmesser von 4 cm gezeichnet.

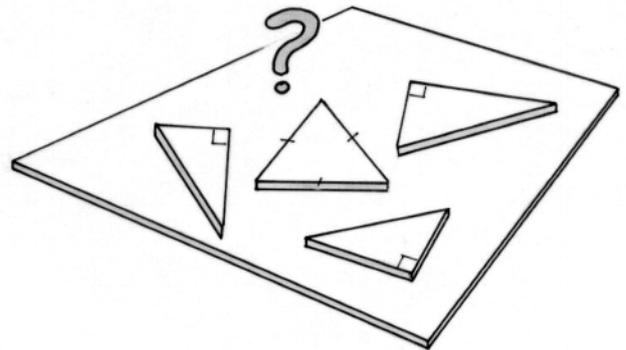
**Berechnet den Radius des äußeren Kreises und zeichnet das Logo auf das Antwortblatt.**

**Aufgabe 4**  
5 Punkte

# Eins für drei

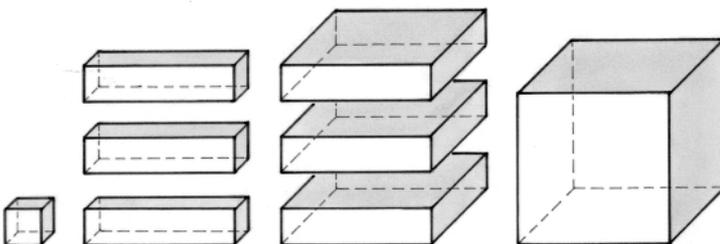
Marcel mag Puzzles. An die Seiten eines gleichseitigen Dreiecks legt er drei rechtwinklige Dreiecke an. Dabei erhält er ein neues rechtwinkliges Dreieck.

**Klebt eine solche Anordnung auf das Antwortblatt und gebt die Winkelgrößen der Dreiecke an.**



**Aufgabe 5**  
7 Punkte

# Hoch 3



Die nebenstehende Abbildung zeigt einen Würfel der Kantenlänge  $a$ , einen kleinen Würfel der Kantenlänge  $b$  und sechs Quader der Kantenlängen  $a$  und  $b$ .

Es ist möglich, diese acht Körper so zu einem größeren Würfel zusammzusetzen, sodass je zwei der Körper eine gemeinsame Fläche, Kante oder Ecke haben.

**Zeichnet das Schrägbild einer räumlichen Anordnung dieser Körper zu einem Würfel.**

**Drückt das Volumen des großen Würfels mit Hilfe von  $a$  und  $b$  auf zwei verschiedene Arten aus. Gebt eine bemerkenswerte Gleichung an, die man daraus erhält.**

**Aufgabe 6**  
5 Punkte

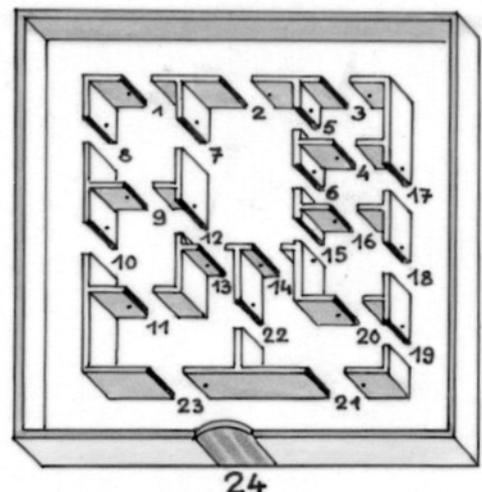
# Labyrinth

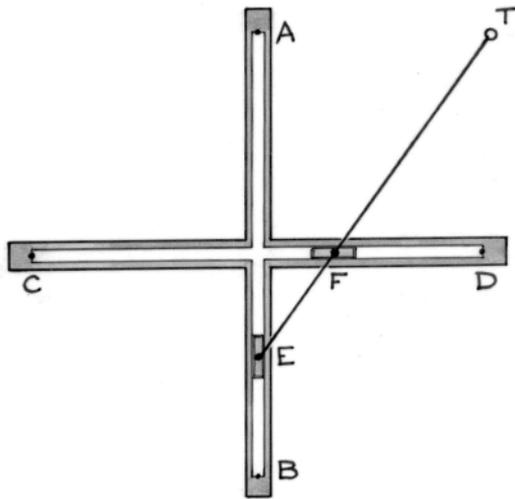
Die Mauern dieses Labyrinths sind unüberwindbar. Sobald ihr einen Durchgang innerhalb der Außenmauer passiert, schließt sich automatisch eine Schiebetür hinter euch, die den Rückweg versperrt. Aber wo ihr auch seid, findet ihr an der Wand einen Knopf mit der Aufschrift RESET. Wenn ihr auf einen dieser Knöpfe drückt, öffnen sich gleichzeitig alle Schiebetüren. Ihr könnt diese Knöpfe beliebig oft betätigen.

Durch die Tür Nr. 24 betretet ihr das Labyrinth. Sie schließt sich hinter euch, ihr seid gefangen. Alle inneren Türen sind noch offen. Die Tür Nr. 24 öffnet sich erst wieder, wenn alle inneren Türen geschlossen sind.

**Zeichnet den Grundriss des Labyrinths und euren Weg durch das Labyrinth.**

**Erklärt, wie ihr vorgehen müsst um euch zu befreien.**





**Aufgabe 7**  
**7 Punkte**

## Irre Maschine

Tanguy hat eine witzige Maschine, die aus folgenden Teilen besteht:

- einem rechtwinkligen Holzkreuz mit zwei durchgehenden, 10 cm langen Rillen AB und CD.
- einer beweglichen Stange mit zwei Schiebern, die an E und F im Abstand von 3 cm zueinander befestigt sind.

Der Schieber an E gleitet in der Rille AB und der Schieber an F in der Rille CD. Im Punkt T befindet sich, 9 cm von E entfernt, ein Schreibstift, welcher die Bahn von T aufzeichnet.

Tanguy probiert die Maschine aus, indem er die beiden Schieber zwischen den Endpunkten der Rillen hin und her gleiten lässt.

**Zeichnet die Kurve, die Tanguy erhält.**

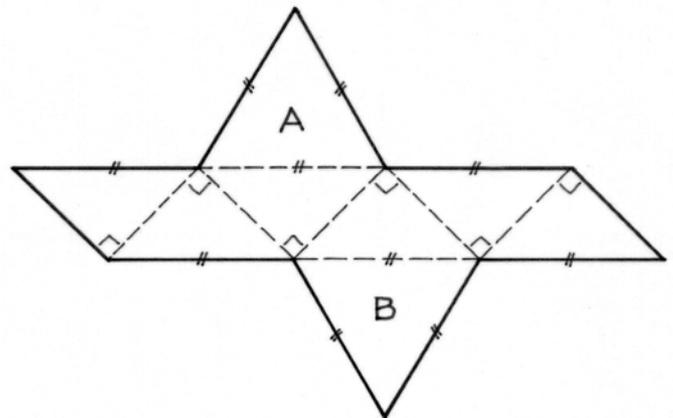
**Aufgabe 8**  
**5 Punkte**

## Drei für einen

Das Bild zeigt das Netz eines Körpers. Zwei seiner Seitenflächen, A und B, sind gleichseitige, die anderen Seitenflächen sind rechtwinklige Dreiecke.

Ergänzt man diesen Körper um zwei gleiche, vierseitige Pyramiden, welche A und B als Grundfläche haben, so erhält man einen Würfel.

**Zeichnet das Netz einer dieser beiden Pyramiden.**

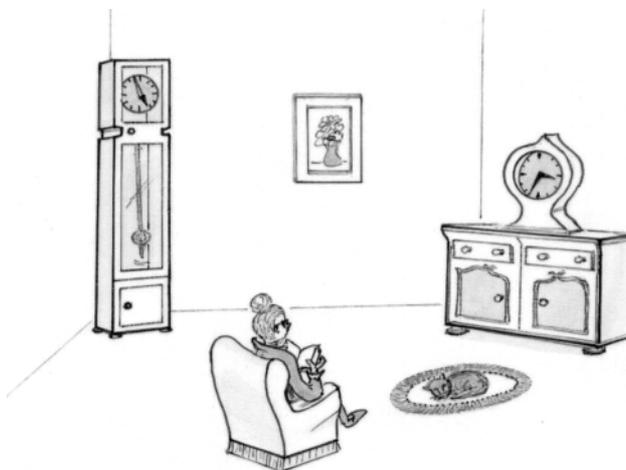


**Aufgabe 9**  
**7 Punkte**

## Ticktacktaktik

Tante Yvonne besitzt zwei Uhren, die beide falsch gehen. Die erste geht in der Stunde zwei Minuten vor, die zweite geht in der Stunde eine Minute nach. Tante Yvonne stellt beide Uhren gleichzeitig auf genau 12 Uhr ein.

**Wie lange dauert es, bis beide Uhren wieder die gleiche Uhrzeit anzeigen? Begründet.**



**Aufgabe 10**  
**10 Punkte**

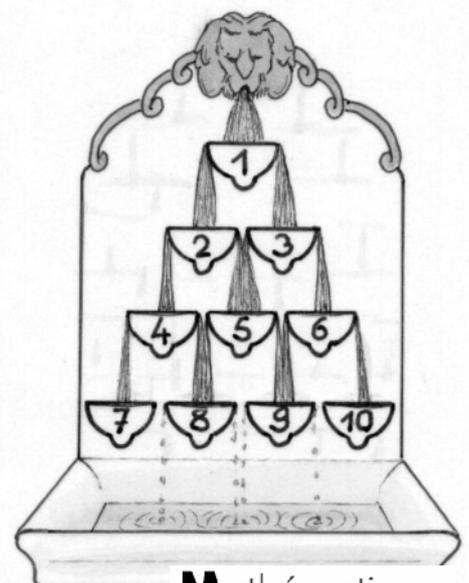
## Überfluss

Das Bild zeigt die schematische Darstellung eines Brunnens. Jede Schale kann einen Liter Wasser fassen ehe das Wasser nach beiden Seiten zu gleichen Teilen überläuft und dann die beiden darunter liegenden Schalen füllt.

Zu Beginn sind alle Schalen leer.

**Wie viel Liter Wasser müssen in Schale 1 geflossen sein, bis Schale 5 vollständig gefüllt ist?**

**Wie viel Liter sind es bis Schale 4, wie viel bis Schale 8 gefüllt ist? Begründet eure Antworten.**



# Klassenstufe 10(G8) und 11(G9)

## Aufgabe 11 5 Punkte

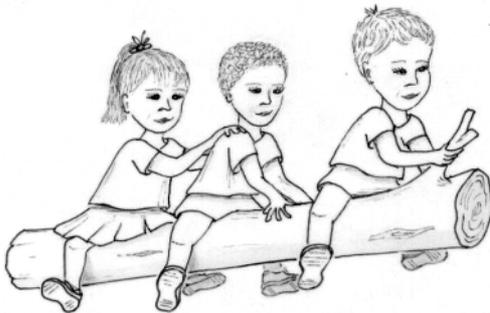
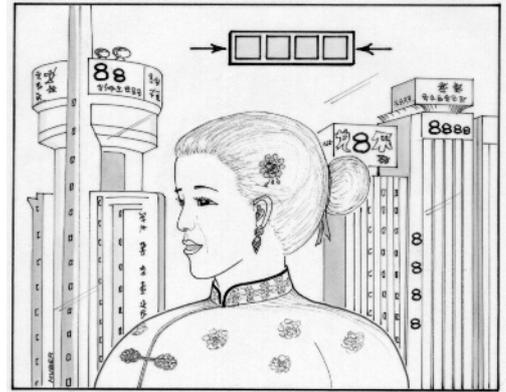
### Oktomanie

Xiu möchte einen vierstelligen Zugangscode für ihren Blog einrichten. Sie liebt besonders die Ziffer 8, in der chinesischen Kultur ein Symbol für Glück, Reichtum und Unendlichkeit.

Weil der Code 8888 zu leicht zu erraten wäre und die Dezimaldarstellung von  $8^{88}$  zu viele Ziffern besitzt, baut Xiu ihren Zugangscode folgendermaßen zusammen:

- Die Einerziffer des Codes ist die Einerziffer der Dezimaldarstellung von  $8^{88}$ .
- Die Tausenderziffer des Codes ist die erste Ziffer der Dezimaldarstellung von  $8^{88}$ .
- Zwischen diese beiden Codeziffern steht die Anzahl der Ziffern der Dezimaldarstellung von  $8^{88}$ .

Findet den Zugangscode von Xius Blog.



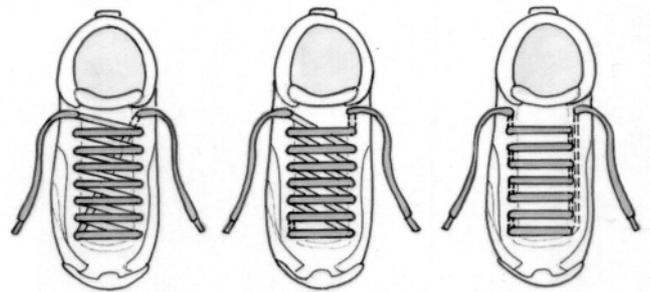
## Aufgabe 12 7 Punkte

### Offene Schuhe

Benjamin, Claire und Dunja tragen gleiche Schuhe in derselben Größe, aber ihre Schnürsenkel sind unterschiedlich eingefädelt.

Bei jedem Schuh sind die 16 Ösen zu beiden Seiten auf einer Länge von 7cm gleichmäßig angeordnet. Gegenüberliegende Ösen haben jeweils den gleichen Abstand  $a$ . Die freien Enden der Schnürsenkel sind alle gleich lang, die Schnürsenkel haben jedoch unterschiedliche Längen.

Bei welcher der drei Schnürarten wurden die kürzesten Schnürsenkel verwendet? Begründet.



## Aufgabe 13 10 Punkte

### Sierpinski



SIERPINSKI Waclaw  
1882 - 1969

Betrachtet ein gleichseitiges Dreieck mit blauer Fläche. Entfernt man sein Mittendreieck so erhält man die erste Stufe eines sogenannten Sierpinski-Dreiecks. Entfernt man aus allen verbleibenden blauen Dreiecken wieder das Mittendreieck, so erhält man die 2. Stufe.

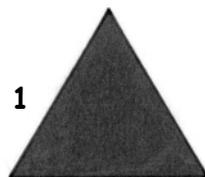
Fährt man auf diese Weise fort, erhält man immer höhere Stufen.

Stellt auf dem Antwortblatt die dritte Stufe eines Sierpinski-Dreiecks dar.

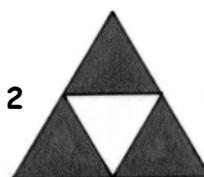
Drückt den Inhalt der blauen Fläche als Bruchteil des Inhalts des Ausgangsdreiecks aus.

Bei welcher Stufe des Sierpinski-Dreiecks beträgt der Flächeninhalt ungefähr 10% vom Inhalt des Ausgangsdreiecks?

Stufe 1



Stufe 2



Stufe 3

