

无国界的数学。

10 -2 - 2009

请只用一张纸回答以下的问题。

除了 7 号和 11 号问题之外，其他问题都需要解释。

我们会研究全部答案，就算答的不完整也会研究。

答案的正确和政企会影响到分数。

1 号问题（7 分）**做能得到吗？**

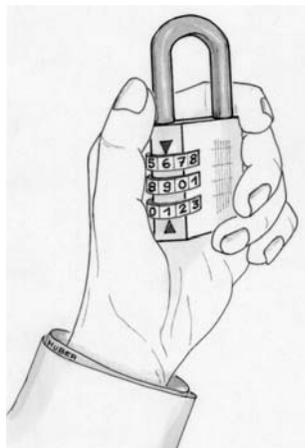
请选以下其中的一种语言来回答问题。限用 30 个字来回答。

Chantal möchte das Fahrrad benutzen, das ihr ihre Freundin ausgeliehen hat. Unglücklicherweise hat sie die dreistellige Kombination des Fahrradschlusses vergessen.

Mit Geduld und Methode beginnt sie, durch aufeinanderfolgende Versuche, die richtige Kombination herauszufinden. Für jeden Versuch benötigt sie ungefähr zwei Sekunden.

Chantal denkt, dass sie kaum Chancen hat, die richtige Kombination in weniger als dreißig Minuten zu finden.

Denkt ihr das auch? Begründet eure Antwort.



■ 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.

■

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 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.

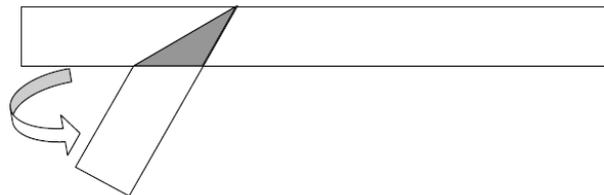
Chantal pense qu'elle a peu de chance de trouver la bonne combinaison en moins de 30 minutes.

Etes-vous d'accord avec elle ? Justifiez.

2 号问题 (5 分)

曲折

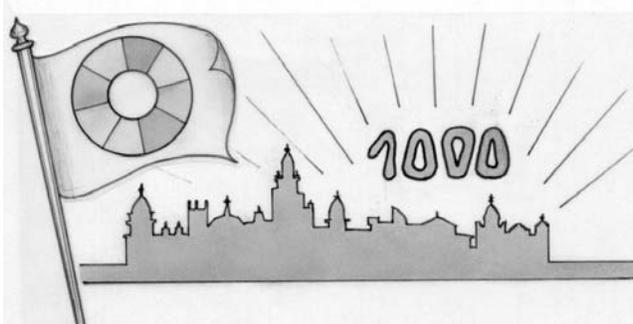
一张纸条应该怎么摺叠才能把灰色的表面变得最小?



请把接起来的那一张纸条粘贴上答案纸。请解释为什么这样表面就会变得最小。

3 号问题 (7 分)

新城徽



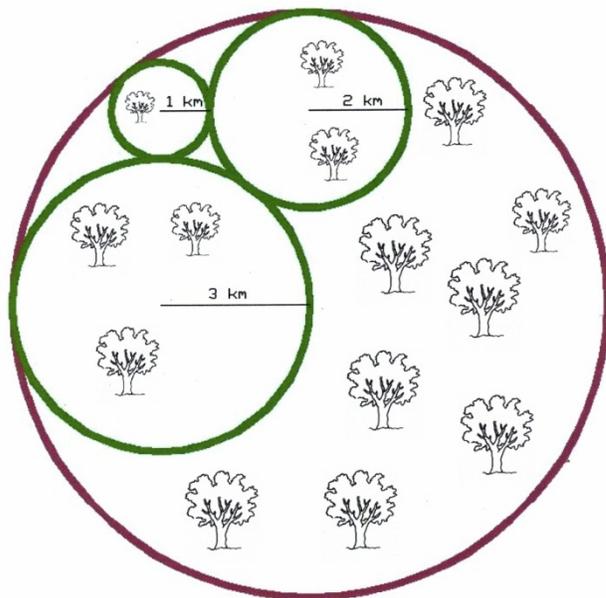
为了庆祝城市诞生的 1000 年，旅游部决定做一个设计代表本城和它的八个联盟城徽的招标。Amela 建议用一个圆形是由分成八份的环组成，环的中间代表本城，八份的环形代表

八个联盟。Amelia 的意思是：直径 4 公分的环形中间面积与其它八份环形面积相等。请计算外圆的半径，同时把城徽画在答案纸上。

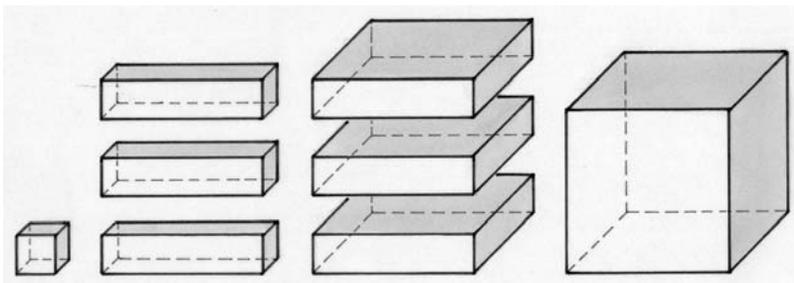
4 号问题 (5 分)

朋友之间的跑步

Luca 和 Andrea 去一个由 4 个圆形跑道组成的公园里跑步，三个小圆形的跑道在一个大圆形跑道里，它们之间连是在一起的。就好象插图所画的样子。那三个小圆形跑道的半径分别是 1 公里，2 公里和 3 公里。Luca 用三小时围绕大外圆跑道跑了一圈而 Andrea 围绕三个小内圆跑道跑了一圈同样用了三个小时。他们两个谁跑得最快？请解释你们的答案。



5 号问题 (7 分)



立方体的语句。

图画上的大立方体的棱角是以 a 来代表，小立方体的棱角是以 b 代表，其他平衡六面体的两个不

同的棱角是 a 长和 b 长。如果把这八个立体拼在一起就可以组成另外一个大的立方体。合并的时候要注意每两个立体共用一个角，或者一个表面，或者一个棱角。

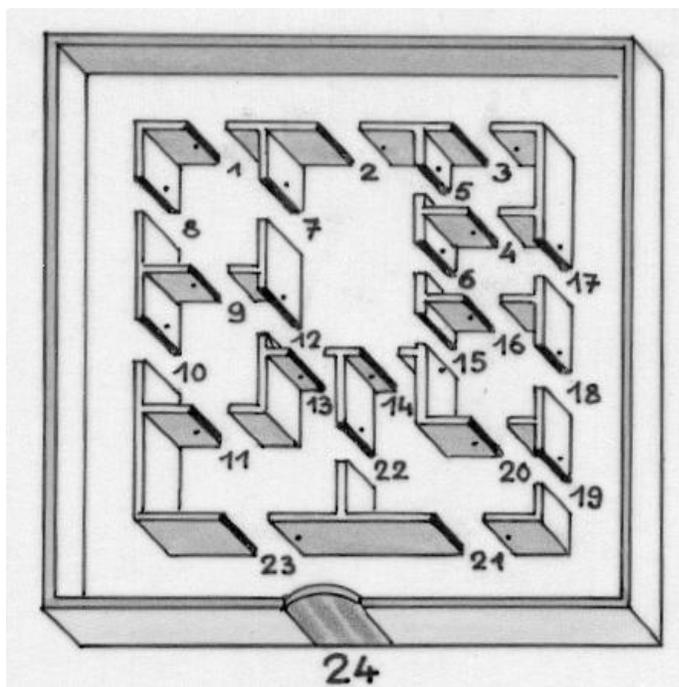
请按照插图上的样子来画上你们的答案。请用 a 和 b 组成两个不同的公式来表达大立方体体积。

6 号问题 (5 分)

迷宫

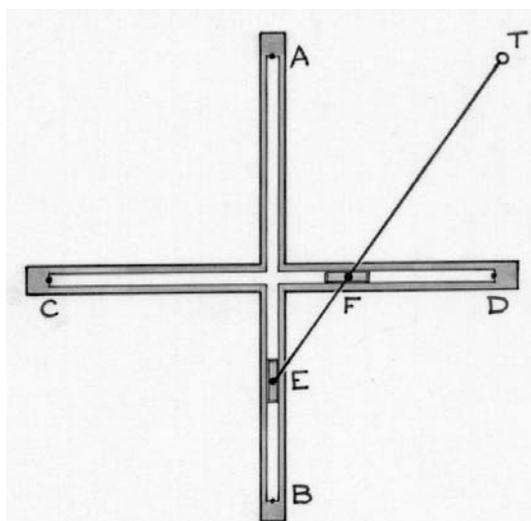
迷宫里的墙是不能跳过的。每走过一道门，它会自动关闭。迷宫里的每个地方里都有一个把所有门打开的‘复原开关’，它的使用次数是无限。进口是 24 号门。进去以后这道门就会关闭。唯一出来的方法就是把里面的门都关上。

请把插图上的迷宫画下来，用笔写下所走的路并且解释所用的办法。



7 号问题 (7 分)

流着流着



Tom 有个很特别的装置，这个装置是由以下的东西组成：

- 两条 $AB = CD = 10$ 公分一样长的木条。它们里面有条槽，而且木条是以直角摆成十字形。
- 一条能移动的尺。它有两个支点 (E、F) 和一个能画画的头 (T)。E 支点移动限制在 AB

槽，F 支点就能在 CD 里面移动。E 和 F 之间有 3 公分长。E 和 T 之间有 9 公分长。

Tom 试用这个装置就使 E 和 F 两个支点在 AB 和 CD 里移动。

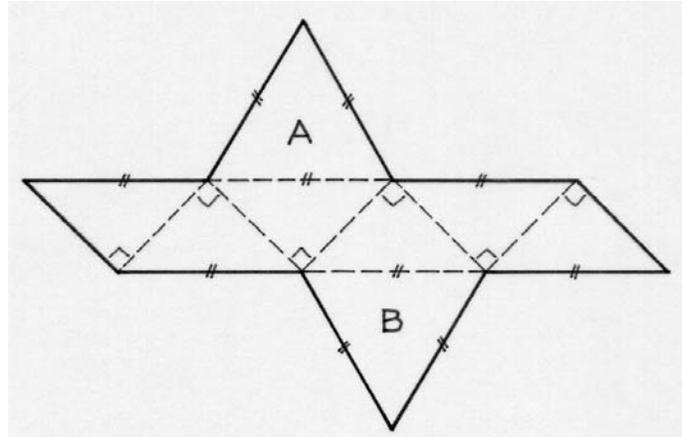
请画下 Tom 所画的路线。

8 号问题 (5 分)

3 成 1

图上画的是个实体。实体的底面是 A 和 B 两个等边三角形。

如果将两个同时拥有四面，分别 A 和 B 底面的金字塔和这个实体拼起来就能拼出一个新的立方体。



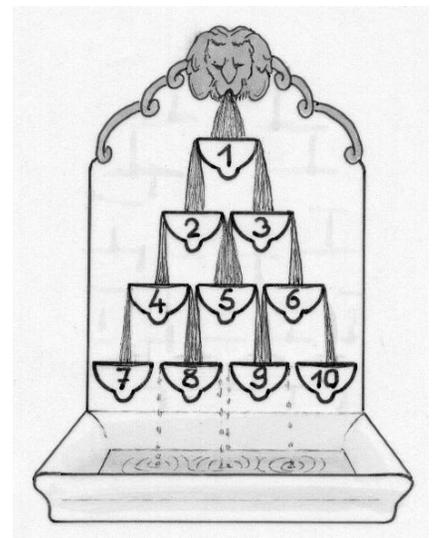
请画出一个这样金字塔的解剖图。

9 号问题 (7 分)

时间

Maria 阿姨有两个很特别的钟。第一个，每个小时都会快走两分钟。第二个呢，每个小时都会慢走一分钟。Maria 阿姨把两个钟都调到 12 点正。

如果两个钟都表示同样的时间，那已经过了多少时间呢？请解释你们的答案。



10 号问题 (10 分)

杯子满了

图上是个多层瀑布型的泉。每个池能容 1 公升水，池满以后向下面两个池流出一样多的水。开始的时候全部都是空池。

起码应该流多少水进 1 号池才能填满 5 号池呢？同样需要多少水才能把 4 号和 8 号池给弄满呢？请解释你们的答案。

11 号问题 (5 分)

八八八，发发发。

阿秀想改一改自己 4 个数目的密码。她想用八这个数字，原因是在中国习惯里八是个很好的数字。可是他觉得 8888 这个密码太容易破，而 8^{88} 这个就太多数字呢！所以阿秀就想出以下个办法：

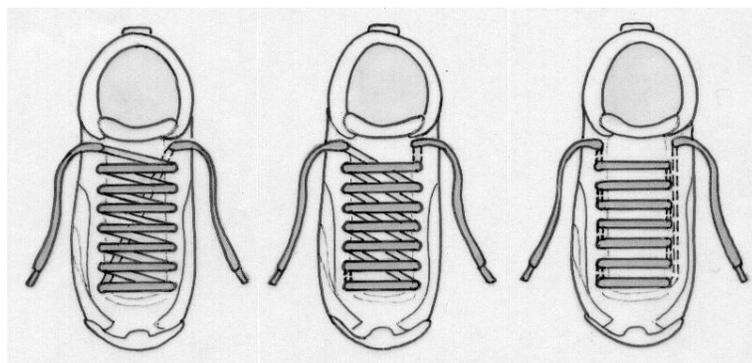
- 千数位的号码和 8^{88} 的第一个号码是一样
- 密码的单位和 8^{88} 的单位也是一样
- 密码中间的两个数目就是 8^{88} 总和的数字

请写出阿秀的密码。

12 号问题 (7 分)

拴鞋带

Ben、Chiara 和 Dina 的鞋都是一样。无论是款型或者尺寸都同样，唯一不同就是鞋带拴的不一样。图画上的鞋带是要通过 16 个扣孔，而有鞋带的面积是个 7 公分成 a 公分的长方形。三双鞋子的几条带子最后的部分，



用来打结的部分，都是一样长。可是三条带子的长度就不一样。

这三种拴鞋子的方法之中那种用最短的带子呢？请解释你们的答案，而且对比每个拴鞋的部罩。

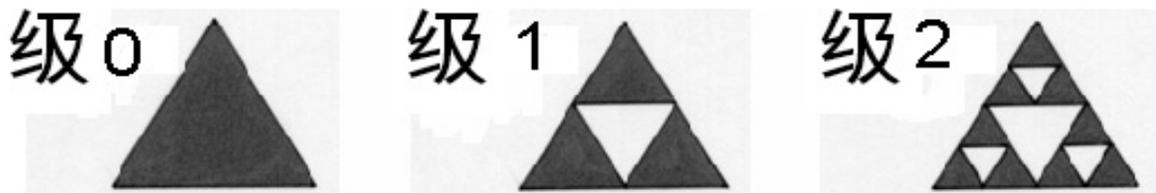
13 号问题 (10 分)

剩下的是。。。

图上有个灰色等边三角形。从里面剪下一个三角形，这个三角形的角要在前一个三角形边的中间开始。现在的图就叫做第一级 Sierpinski 图案。如果在余下灰色的三角形面积里做同样的工作的话，我们就能做出一个第二级 Sierpinski 的图案。如此循环，每次都会升级。



请画出一个 3 级 Sierpinski 的图案和计算它的灰色面积。请注意要以第一个等边三角形的分数来计算。



如果 Sierpinski 图案的面积是第一个等边三角形的 10%，那这个 Sierpinski 图案是几等级呢？