

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

100个智力小游戏



100 个智力小游戏

一 迷宫游戏

早在古希腊神话中，就有迷宫的传说。迷宫这个词，就是从希腊文演变过来的。传说古埃及金字塔藏有珍宝，为了防盗，里面就建成迷宫的结构。16世纪时，欧洲曾兴起一股建迷宫的热潮。后来世界许多地方也都建起了迷宫。

迷宫开始为了藏宝，后来逐渐变成娱乐性建筑。科学家把它移植到纸上，成为一种纸上游戏。从这种游戏中，又总结出一门数学——图论。

我们这里选择一些有代表性的迷宫，相信大家会有兴趣地动手来“走”，动脑来想。

智斩牛首人身怪

这是一个古老的走迷宫的游戏。传说在4千年前，地中海中有一个克里特王国。国王米诺斯有一个牛首人身的怪儿子。国王为了遮羞，请工匠造了一个迷宫，将儿子藏在宫中。这个怪物在宫中吃童男童女，给人们带来灾害。青年英雄提修斯，决心到迷宫去杀死怪物。在善良公主的帮助下，他终于到达迷宫中心，用魔剑杀死了牛首人身怪。这个迷宫就是传说中的克里特迷宫。

玩法：图一是克里特迷宫的立体图，要求从入口一直走到中心。图二是走的路线。

神秘的教堂

西方有句谚语：法国人在教堂里造迷宫，而英国人把庭园建成迷宫。为什么要把教堂建成迷宫呢？据说是为了让教徒知道，上天的路多么曲折。

这里我们介绍一个典型的教堂迷宫——法国沙特尔大教堂地板迷宫。

走法：这个迷宫呈圆形，只有一个入口，然后通过曲曲折折的路径，才能到达中心。你来用笔“走一走”，会体会到路途中的艰辛。

迂回的庭园

英国人把庭园建成迷宫式，使散步的人能悠闲地打发时光，也增加了庭园的美感。至今，在英国伦敦还保留了一座1690年建的庭园迷宫——汉普顿庭园迷宫。这个迷宫是用灌木围成的，是人们消闲的好去处。

走法：这个迷宫呈梯形，从开口处走进去，经过曲折路径，才可以到达中心。注意，在这个迷宫中，有许多分叉点或者是死胡同，你走的时候要在这些地点多加注意。图二是正确的路线。

黄花阵

在北京圆明园里，曾经有过一个迷宫——黄花阵。它建于200多年前，据说是仿法国凡尔赛迷宫建造的。它座北朝南，呈长方形。正中有一个圆顶凉亭。整个迷宫有东、西、南、北四个门，中间用1米高的矮墙隔成曲折回廊，形成迷宫通道。

这座迷宫原是供皇帝中秋赏月用的。宫女手执黄绸扎成的宫灯，从四个门分四路走到中央，向皇帝贺节。由于路线曲折迷离，看上去像四条黄花组成的龙，所以这个迷宫叫黄花阵。这个黄花阵曾被英法联军和八国联军烧毁，现已在原址重建。

玩法：我们可以用笔代替宫女走路，画出从四个门到达中心的路线。如果有机会去圆明园，可以亲自去走一走，亲身体会走迷宫的乐趣。

视错觉迷宫

这是一种现代派的迷宫，它是利用人的视错觉制成的。它的线条经过变形，很像一只鼓起的球。看起来令人眼花缭乱了，增加了走通的难度。

走法：它只有一个入口处，通过弯弯曲曲的孤线，几经周折，才能走到中心五星处。走这个迷宫，既费脑，又费眼，千万别让错觉误导你。

送信路线

走迷宫这种游戏，不仅具有高深的数学的理论，而且在实践上有许多用途。此如邮递员送信，就希望走一条既不重复、又方便短捷的路线。又如去公园参观各景点，也最好有一条最节省时间的路线。山东师范大学管海谷教授就专门为邮递员设计了一种最优的投递路线。

走法：图一是某邮递员的投递区路线图。图上共有 12 个投递点。由于信件快速程度不同，要求邮递员按顺序走遍所有投递点，而且不走交叉和重复的路。你能为他设计这条路吗？图二我们给出了一个方案，你认为是不是最优的呢？

立体迷宫

立体迷宫是平面迷宫的发展，它更复杂，也更有趣。因为它不只在平面上有分叉路线，而且在立体上有分叉路线。走法：这里显示的是一座古城的立体图。图中箭头处是古城的入口。插旗子的城堡是某人的家。请你找到一条回家的路线。由于城堡中有许多死胡同，所以要费一番周折，才能达到目的。

含谜语的迷宫

这是人言设计的迷宫，它由 20 个六角形组成。每个六角形中有一个汉字。这 20 个汉字连成五句诗，竟是一个谜语。

要看出谜语的谜面，得从“长”字开始走迷宫。要求不重复地走过图中所有的小六角形。你会走吗？

原来走的路线是这样的：“长着两只角，身穿大皮袄，吃的绿草草，拉的黑枣枣。”这个谜的谜底自然是“羊”。

过桥难题

18 世纪时，东普鲁士哥尼斯堡（现为俄罗斯的加里宁格勒）有一条河流过市中心。河中心有一个孤岛，河流过孤岛后分成两路。河上建有 7 座桥。有人想出这样一个问题：能否走遍所有的桥，但每座桥只能走一次，不许重复？

许多人试着去走，但都未成功。后来数学家欧拉证明，上面的问题答案是否定的。后来有人把这类问题，叫“一笔画”问题，这也是一种迷宫形式。下面介绍另一个问题，供大家游戏用。

玩法：据说前苏联列宁格勒（现圣彼得堡）也有一条带许多支流的河，河中有许多岛，岛上回二有 15 座桥。现在叫你也来设计一条路线，走过所有的桥，但要求每座桥只走一次。可以用一笔画的办法来完成。首先要告诉你，这次答案是有的，图三就是一个答案。

“三人合住院子”问题

这个问题也和走迷宫有关，是美国智力游戏专家罗伊德提出来的。有一个四方形的小院，住了三户人家，他们的位置如图一所示。奇怪的是，他们的院门都正好对着自己的屋子。开始时，他们出入院子十分自由。后来一场争吵，他们各自都要在院内修了一条由屋子通向自己院门的路。问题是这 3 条路不能交叉。这就发生了困难。

制法：用一张纸，将图一画下来。你试着用笔在图上画线，来代替修路。

玩法：难题的焦点是 3 条图一路不能相交叉。你就得想办法绕道，也就是说不能修直路。你看，两间平房后面还有空地，可以绕到屋后试试，图二就是其中一个答案。

二 幻方游戏

填幻方是一种填数游戏。这种游戏最早起源于我国。传说距今 4 千多年的夏禹王治水时，河南洛水里浮出一只大乌龟，背上有一个祥瑞的图形，这就是洛书。

洛书是一种最古老的幻方。现在幻方成了一门应用广泛的科学，它在程序设计、组合分析、实验设计、人工智能、图论、博弈论等都得到了应用。这里介绍一些通俗有趣的幻方游戏。

反幻方

上面说过，我国古老的洛书是一种幻方。它用圆圈来表示数字。中间 5 个圈表示 5，前后左右分别表示 1、9、3、7，四个角分别表示 2、4、6、8。

将洛书翻译出来，可以得到下面的表格：

它的每行、每列和两个对角线上的 3 个数之和相等，等于 15。这就是一个三阶幻方。下面我们要大家动脑动手来做一个三阶反幻方。

填法：三阶反幻方就是说， 3×3 的方格内，填上 1 至 9 九个数，使它的每行，每列和两条对角线上的 3 个数之和都不相等。

你会发现，要填这个反幻方并不容易。美国著名数学游戏大师马丁·加德纳发明了这种反幻方，并给出了答案，你可以验证、验证，看对不对？答案是：

你发现了其中的规律没有？原来九个数首尾相连，形成“一条龙”。后来有人又找到一种“一条龙”的答案：

至于不是“一条龙”的答案，就很多了，你自己去试试填吧。

写给太空人的信

著名数学家华罗庚建议，在宇宙飞船上带上中国的洛书，作为给太空人的见面礼。因为太空人如果掌握高度的文明之话，一定会懂得这个图的含义。

1977 年，美国发射的“旅行者”号宇宙飞船上，果然带了一张幻方图。现在就让你来填填这个幻方图。

填法：这是一个四阶幻方图。就是在一个 4×4 的带 16 个方格的方阵图中，每格分别填上 1 至 16 的数字，使每行、每列及两条对角线上的 4 个数之和都相等。

请你来填填这个四阶幻方图。不过，四阶幻方的填法共有 880 种之多，所以我们要提示一下。

这个四阶幻方是在印度卡俱拉霍发现的，它是 11 世纪时刻在一个碑上的，数学家叫它筒形幻方。它不只对角线的 4 个数相等，等于 34，而且任何一条折断的对角线上 4 数之和也都等于 34。也就是说，幻方的上边第一行移到最下一行，或左边第一行移到最右一行，仍是幻方。而且每相邻的 4 个数之和也等于 34，我们给出这个幻方的 8 个数：

相信你会填出其他数来。答案是：

颠倒幻方

图一是一个四阶幻方，它每格填的不是 1 至 16 的自然数。但它每行、每列及对角线的 4 个数和都等于 264。

奇怪的是，将这个幻方颠倒过来，又是一个新的幻方。它每行、每列及对角线的 4 数和仍为 264。奥秘在哪儿？原来幻方格子里填的数，都由 1、6、8、9 这四个数组成，而这四个数颠倒而且仍然是数字，其中 1、8 仍是原数，6、9 则倒了个。此幻方由钱曾涛提供。

三角幻方

我们知道，三角形只有 3 个交点，因此填 3 个数，使每条边上的两数之和相等，是完全不可能的。

但是，如果在每边中设 4 个数，则就成为可能了。

填法：我们画出这个三角形幻方图，请在每个圆圈中填上 1 至 9 的数字，使每条边的 4 数和相等。

图二是填好的三角幻方图。你是否发现，这个幻方还有其他特性，如其中三个内三角形上的数字和也相等，即 $2 + 9 + 4 + 3 + 7 = 5 + 4 + 9 + 1 + 6 = 8 + 1 + 6 + 7 + 3 = 25$

这人个幻方是孙维梓设计的。

六角幻方

本世纪初，有一个叫阿当斯的青年，他热心填六角形的幻方。就是在六角形的 7 个点上，填上 1 至 7 七个数，使每条直线上的 2 个或 3 个数和相等。

经过 47 年的努力，还没有得到成功。原来这样的幻方是不可能存在的。如图二所示，若 $a + 6 = b + c$ ，则 $a = c$ ，但是幻方的要求是所填的数不能相同。

不过，他经过这么多年挫折后，终于用毕生精力排出了一个两层六角幻方。

填法：在图三所示的六角幻方中，共有两层，19 个点，要求在各点上填上 1 至 19 各数，使每条线上的各数和相等，等于 38。这个幻方叫你来填当然很难。不过，我们可以先给出内层 7 个数，你来补充其他 12 个数，也许就不困难了。

挂红灯

洛书是一种三阶幻方，它共有 3×3 九个格。你会问：有没有二阶幻方？也就是说，在一个口字形的 4 角上，分别填上 1 至 4 四个数，使每行、每列的两数和相等。可能吗？答案是不可能。

道理很简单，这在六角幻方中已经有了类似的证明。

那么，可不可以将二阶幻方变变形，使几个方格并起来，达到类似幻方的目的呢？这倒是可以。如图一，一共有 14 盏彩灯，在各盏灯上分别填上 0 到 13 的数字，使每个方格上的数字和相等。这就是可能的。

填法：先告诉你方格上 4 数和是 27，再提示你上面 4 盏灯分别填上 1、9、8、6 四数。下面就好填了。图二是一种方案，有没有其他方案呢？此幻

方是钱树庠设计的。

五星幻方

这个五星幻方十分别致，它共有 20 个圆圈。将 1 至 20 这二十个数，分别填入圆圈中，使每一条线上的 6 数和都等于 70。你能填出来吗？它是由王琦设计的。答案见图二。

蜂窝幻方

蜂窝幻方是六角幻方的变形。上面说过，单层的六角幻方是不存在的。那么，两个“并肩”的六角幻方存不存在呢？存在。

这里我们来介绍陈了贵为建国 41 周年设计的蜂窝花灯幻方。

填法：在如图一的花灯中，有 12 个相连的蜂窝，请在蜂窝中填图一上 0 至 11 十二个数，使得左右两朵花上的 7 数之和都相等，等于 41。图中已经填出 10、1 两数，现在请你来填出其他十个数。答案见图一。图二

七星幻方

七星幻方是六角幻方的发展。在图一所示的七星图中，有 14 个圆圈。将 1 至 14 十四个数字分别填入圆圈中，使七个角上的七个三角形上的 3 个数之和相等，能做到吗？能。

先填上 7 和 1 两个数字，并告诉你三角形上的 3 数之和为 26。这样填起来就方便多了。

填法：图二是答案之一。有没有别的答案呢？你动手动脑去试试吧。此幻方是忻明昌设计的。

这个幻方也可以这样来填：填法一样，但要使每条直线上的四个数之和都等于 30。这样将会有 72 种答案哩。

梅花幻方

这是一种形状十分别致的图案，它像一朵梅花，又像六个拨号盘。

图中共有大大小小 36 个圆圈。现在已经在圈中分别填上 1 至 6 六个数。要求把 7 至 36 三十个数分别填到小圈中，使五个半圆形花瓣加上花蕊上的六个数和都相等，等于 111，你能做到吗？图二给了答案。这个梅花幻方是阿文设计的。

地球幻方

这是一个类似地球形状的幻方。共有经线 5 条，纬线 3 条。上面共有 17 个圆圈，每条线上有 5 个圆圈。

要求在 17 个圆圈中填上 17 个连续整数，使每条线上 5 数之和都等于 100。你选哪 17 个连续整数？又如何填呢？

我们先分析第一个问题。共有 8 条线，每条线 5 数和为 100，则 8 条线 5

数和为 800。17 个圆圈中，上下两个数各用了 5 次，共图一 10 次。其他 15 数各用了 2 次，共 30 次。因此这 17 个连续数的平均数为 $800 \div (10 + 30) = 20$ 。由此可以推出这 17 个连续数为 12 至 28。填法见图二。

蝴蝶幻方

你看这个幻方像不像只蝴蝶？它共有 15 个圆圈，组成 6 个封闭图形。每个封闭图形包括 4 个圆圈。

请将 1 至 15 这十五个数，填入 15 个圆圈中，使得每个封闭图形中的 4 个数的和都等于 30。为了方便大家填这个幻方，我们先填好了 10 和 1 两个数。

这个幻方是忻明昌设计的，答案见图二。

汉字幻方

用汉字编幻方，也是一种有的游戏。比如图一中的“羊”字，上面有 20 个小方格。三横格，三竖格。现在要将 1 至 20 二十个数，分别填到这 20 个小方格中去，使三行、三列的格中数和相等。

为了使你填得快些，先填了“1”、“9”二数，告诉你每行、每格三数和为 40。图二是答案。这个幻方是人言设计的。

数字羊肉串

把这个游戏比作“羊肉串”，还不如比作“花环”更贴切。它和幻方游戏有共同之处。

我们来看图一，它将 1、2、4、6 四个数串在一起。然后我们来从中取数。如果只能从中取一个数，则可以取出 1、2、4、6 四个数。如果可以从中取出串联的二至四个数，则可以取出下列 13 个数： $1+2=3$ 、 $1+4=5$ 、 $2+1+4=7$ 、 $2+6=8$ 、 $1+2+6=9$ 、 $6+4=10$ 、 $6+4+1=11$ 、 $2+6+4=12$ 、 $2+6+4+1=13$ 。于是可以得出结论：这个数字“花环”可以取出 1 至 13 十三个连续数来。

现在我们仿照四数“花环”，来做一个六数花环的游戏

玩法：图二是一个六数“花环”。它上面的花环数字分别为 1、2、3、7、8、10，按照上面的取数法，可以取出 1 至 31 三十一个连续数来。

那么，你能不能用 1、2、3、7、11、14 六个数，串成另一个六数“花环”，也能取出 1 至 31 连续数来呢？

这也许难不到你。图三就是答案。

完美图

完美图和数字羊肉串一样，也是一种填数游戏。我们先来看“完美三角形”。

图一是一个完美的三角形。它的三个顶角上分别填上 0、1、3 三个数。将每相邻两数相减，结果写在它们的连线上，分别得到 1、2、3 三个数。这

就是说，一个完美三角形的连线上可以得到 1 至 3 的连续数。

下面我们来填更复杂的完美图形。

填法：先来填一个完美正方形，要求在正方形的四角上各填一个数，使正方形各边上得到 1 至 4 四个数。这个任务不很复杂，可能你很快就可填出。也许你想填更复杂的完美图。我们来举一个三星轮的例子。它共有 7 个点。填上 7 个数后，各数中间的连线上可以得到 1 至 9 九个数，你填得出来吗？

三环魔数

三环相交，组成 7 区。每区用 a、b、c、d、e、f、g 表示。将 1 至 7 这七个数，分别填入各区中，使每个环中的 4 个数之和 m 相等。能做到吗？

能。那么，怎么填？这实际是一个填幻方的游戏。我们来分析一下：

因为 $a+6+e+g=6+6+g+f=c+e+g+f=m$ ，所以 $a+6+e+g+6+6+g+f+c+e+g+f=3m$ ，即 $a+6+c+2(d+e+f)+39=3m$ 。

因为 $3+b+c+6+e+f+g=1+2+3+4+5+6+7=28$ 。所以 $b+e+f+2g+28=3m$ 。

由此可以分析出：当 $g=7$ ， $d+e+f=6+5+4$ 时，m 最大，等于 19（因为 $6+5+4+2 \times 7+28=3m$ ，所以 $3m=57$ ， $m=19$ ）；当 $g=1$ ， $d+e+f=2+3+4$ 时，m 最小，等于 13（因为 $2+3+4+2 \times 1+28=3m$ ，所以 $3m=39$ ， $m=13$ ）。这样，我们可以得出，填法可以分为 m 等于 13、14、15、16、17、18、19 七类。而每一类中又有许多填法，填法由杜焕生提供。

当 $m=13$ 时，只有一种填法。

当 $m=14$ 时，有三种填法。

当 $m=15$ 时，有两种填法。

当 $m=16$ 时，有六种填法。

当 $m=17$ 时，有两种填法。

当 $m=18$ 时，有三种填法。当 $m=19$ 时，有一种填法。

总共有 18 种填法。你是否还有其他填法呢？

立体幻方

相传有一种密码箱，它的密码在箱子的几个角上。要打开这个箱子，必须拨对每个角上的密码。这种密码的分布有一定的规律：它的每个角上的密码分别为 1 至 8，而且每个面的 4 个数字的和都相等。

这种密码箱实际是一种立体幻方，下面我们就来填这种立体幻方。

填法：如图所示的立体幻方，它的每个面 4 数之和为 18。其实符合这个条件的立体幻方不只这一种，你能否再填出一种来？

双层立体幻方

15 世纪土耳其学者马努埃里·莫斯哈普拉向国王建议，把遗嘱放在一个立方体铁箱中，铁箱用 8 根铁链悬空吊在一个大立方体铁箱中。在两个铁箱的 16 个角上，各标上 0 至 15 这十六个数字中的一个。标的方法很奇特：要使这个双层立方体及铁链组成的图形中，所有四边形顶点的 4 个数之和都相等。只有掌握这个秘密，才能打开箱子，取出遗嘱。

填法：上面只是一种传说，但它包含的内容，实际是一个填双层立体幻方问题。这个双层立体共包括 24 个四边形，所以填起来会有一些困难。不过，从图一可以得出，如顶 A 为正方形 ABCD、ABEF、ADHE，和 AA B B、AA D D、AA E E 所共有。所以每个顶点都要重复计算 6 次。而 $0+1+2+\dots+14+15=120$ ， $120 \times 6=720$ ，把 720 分配给 24 个四边形，每个四边形四个顶点上的数的和就是 $720 \div 24 = 30$ 。知道了这一点，填起来就方便多了。图二是答案之一。

国王的财宝

传说古代一位阿拉伯国王没有儿女，他在临死时，决定把自己的遗产献给臣民。他的遗产是两箱珍宝。这两箱珍宝分别用 8 根链条，悬挂在两个大玻璃柜中，每一箱的悬挂形状如图一所示。

国王在遗书说，这两柜和两箱共有 32 个顶点。要想打开柜子和箱子，必须解开密码。密码的分布和上面说的立体幻方差不多，即各个顶点分别为 1 至 32 的数字。要是箱子和柜子相应的 8 个数的和都相等时，密码就可解开，取出珍主。看来，这是一个成对双层立体幻方了。

填法：要填这个幻方，有一定的难度。我们先给出答案，请大家检验一下：

$$6+3+18+29+16+9+28+23=132,$$

$$1+8+18+29+23+11+14+28 = 132\dots\dots$$

检验结果证明这个答案符合要求。你是否能想到，这个双层立体幻方还有一个惊人的特征：它每组相应的 8 个数的平方和也相等。如

$$6^2+3^2+18^2+29^2+16^2+9^2+28^2+23^2 = 2860$$

$$1^2+8^2+18^2+29^2+23^2+11^2+14^2+28^2=2860$$

你看这个立体幻方神奇不神奇？

三 火柴游戏

火柴在 19 世纪中叶传入中国。20 世纪初，国产火柴产生，并逐渐进入人民的生活中。

大概火柴的外形很像我国古代的算筹，所以人们很自然地想到用火柴来做游戏，特别是数学游戏。从下面介绍的游戏可以看到，火柴不仅可以做简单的消闲娱乐游戏，连科学家也用它来解决重大数学问题哩！

组三角形

用 3 根火柴，可以组成一个三角形，这是很明显的。但是，要用 9 根火柴，不许相交，组成 7 个三角形，你能做到吗？

也许你费尽九牛二虎之力，也不成功。但是你看了图二的答案，你一定会恍然大悟，原来自己过去总局限在平面上摆火柴，没有想到摆成立体的。

一变四

如图一中的 4 根火柴，摆成了一个“十”字。如果要你移动两根，变成一个四方形，这是很容易的。

现在要你移动一根火柴，变成个四方形，你做得到吗？也许你会说：“不可能。”

但是，你换一换思维方式想想。比如，组成四方形边不一定非得用火柴的侧面，而用火柴的端面，如图三所示，不就成了吗！

这个游戏告诉你，不要总用老眼光看问题，要换新的角度去解决问题。

十变百

5 根火柴可以如图一摆成“10”字。你能再加 2 根火柴，使这个“10”变成“100”吗？请你再换个想法试试，将“100”换成“百”就得了。图二就是答案。本游戏由小祉设计。

成双成对

将 10 根火柴排成一排。现在要将它们移成 5 对。移动的方法是，每次移动一根，但必须跳过 2 根火柴才行。要求跳 5 次完成。

不要以为这很简单，如果不掌握规律，不但移动次数要超过 5 次，而且可能根本移不成。图二给出了一种答案，你也许还有其他移法。

雁南飞

用 10 根火柴摆一只大雁。这只大雁向南而飞。现在大雁要回到北方故乡去。你能移动 3 根火柴，使这只雁头向北飞吗？

图二给出了一种答案，你能否做到呢？

椅子颠倒

图一的椅子由 10 根火柴组成。可惜这把椅子放倒了。你能把这把椅子放正吗？也许你会说，好办，只要把书倒过来就行。你的确想得很好，但是，我不允许你把书倒过来，而只允许你移动两根火柴，你能达到目的吗？

这个问题不难办，像图二那样移就行，这个游戏由钱树庠提供。

牛转向

用 13 根火柴摆一只向前走的牛。牛吃完草后，要回家了。你能够只移动 2 根火柴，使这只牛头向后吗？也许你会说，这最少得移动 3 根火柴啊，像图二那样。其实你只要像图三那样，移动 2 根火柴就达到了目的。

奔向 2000 年

这是由 24 根火柴组成的算式：1334—8。按这个算式，应该等于 1326。可是却要求你只许移动其中 3 根火柴，使算式等于 2000，象征 2000 年。你怎么移？图二是答案。本游戏是实见观设计的。

拆笼子

图一是用 45 根火柴组成的笼子。笼子中含有许多大大小小的三角形和四边形。现在要把这些三角形和四边形拆掉，但要求抽掉的火柴数最少。怎么拆呢？

图二是一种拆法，它至少要抽去 20 根火柴。这个火柴游戏是元任设计的。

用火柴算圆周率

圆周率 圆周长与半径之比值，它可以表示成一个无限不循环的小数 3.1415926535.....人们为了算出它的值，甚至动用了最先进的电脑。可是，你相信吗？用火柴竟然也可以算出来。

算法：准备一些火柴，越多算得越准确，再准备一张白纸，上面画满等距离的平行线，距离要正好等于火柴棍的长度。

把这张白纸平铺在桌面上。拿起一根根火柴随意让它们掉落到纸上。注意，一定要放松肌肉，不可用力过猛。

检查每根火柴，看它是否与纸上的平行线相交，设总共投下 m 根火柴，有 n 根火柴与纸上的线相交。那么

$$= \frac{2m}{n}$$

这个方法是法国科学家布丰提出来的，意大利数学家拉兹瑞尼进行了实验。他掷下 3408 根火柴，其中有 2169 根火柴与线相交，得出

$$= \frac{2 \times 3408}{2169} = 3.1415929$$

这个结果相当准确。你要问，为什么能用这个公式算 ？这要等你将来学习了更深的数学知识，才能明白。

你是不是也想来试一试，也许你会比拉兹瑞尼算得更准呢！不过，你可得用更多的火柴啊。

四 拼板游戏

拼图板是一种极古老的智力游戏。早在一千多年前，我国就有了七巧板玩具，并传到国外。

这里我们对大家常见的七巧板玩具，只介绍一些新的玩法。而重点介绍许多新颖的拼图游戏。相信它们会和七巧板一样吸引你。

七巧板的数学课题

七巧板是我们十分熟悉的拼板玩具，它可以拼许多种图案，多达数千上万个。在这里我们就不一一介绍了。我们只来谈谈用七巧板提出的一个著名的数学课题。这个课题最早是日本数学家提出来的，内容是：用七巧板能拼出多少个不同的凸多边形？

这个问题初看起来似乎不难，俟最后提出正确结论的是两位中国数学家，他们是浙江大学的王福纯和向全启。结论发表在 1942 年《美国数学月刊》上。答案是：七巧板所拼出的凸多边形图形最多不超过 13 个。想不到这样的问题竟发表在高深的美国数学杂志上，看来简单的七巧板，包含着不简单的数学理论啊！

制作：用硬纸按图二第一图制作七巧板。为了清楚起见，可以制作 13 副，以便比较。

玩法：试着用七巧板拼各种凸多边形，如凸三角形、凸四边形、凸五边形、凸六边形，再多的多边形就不用去拼了，因为那是拼不出来的。注意，凸多边形就是内角和不超过 180° 的多边形，即四周皆朝外凸的多边形。不要拼成凹多边形。

答案是可拼出凸三角形 1 种，凸四边形 6 种，凸五边形 2 种，凸六边形 4 种，见图一。具体拼法见图二，可见正方形是七巧板的标准拼图。

用七巧板拼故事

用七巧板可以拼许多图形，要是把这些图形串联起来，组成一组连环故事，那该多好。这样，既可以玩，又可以边玩边讲故事。

实例：下面我们介绍两个实例。第一个是《乌鸦与狐狸》。1. 一只乌鸦在树上吃肉，2. 树下下来了一只狐狸，3. 狐狸想吃肉，它对乌鸦说：“你的歌声真好听，请你唱一支，好吗？”4. 乌鸦非常得意，就张嘴唱了起来，于是肉掉了下来，5. 狐狸赶紧咬起那块肉，津津有味地大吃起来。

第二个实例是《农夫与蛇》。我先把故事写下来，然后请你自己来拼。1. 一位农夫在路上走，2. 他看见路上有一条蛇，3. 他很可怜它，就把它放在怀里，4. 那蛇苏醒过来了，5. 它咬了农夫一口，6. 农夫被咬死了，他临死的时候说：“我怜惜恶虫，应该受到恶报。”图三中，我们给出了一种拼法供你参考。

魔绳

三块长方形板上各画有绳段，像图一那样拼起来，绳段变成一根绳圈。如果将三块板重新拼合一下，就会得到三根绳圈。一根绳圈变三根绳圈，

这就是“魔绳”的来历。

拼法：这种拼板游戏十分简单，因为只有三块板，组合的方式似乎不多，图一只有6种，ABC、ACB、BAC、CBA。但是这6种拼法都不行。还有什么拼法？想想看，啊，还可以把拼板倒过来。对，这样就成了。。

驴子智力难题

美国有一个著名的智力游戏设计家叫罗伊德。他生于1841年，14岁就在《纽约星期六信使报》上发表了智力难题，17岁时发明了著名的“驴子智力难题”。美国国内战争时期，即他20岁时，他又提出了一道有趣的“矮种马智力难题”。这些难题都获得了专利。

这里我们先介绍“驴子智力难题”。

制法：找一张图画纸，将图一中3幅画描下来，然后按图剪成3张图片。

玩法：这三张图片中，两张各画有一头垂死状态的驴子，而另一张则画有两位脚对脚的骑手。要求你将这三张图片重新组合，使两位骑手恰好坐在两头驴背上，而且垂死驴子变成了生龙活虎的飞奔形状。

你别小看这三张图片，当时罗伊德在市场上推出后，竟赚了1万美元钱。你来组合组合试试看，开始也许找不到门道。其实答案很简单，图二就是。

四巧板

大家都知道七巧板，用七块不同形状的板，可以拼出许多有趣的图形来。其实，不用七块板，也可以达到这个目的，这里介绍一种沈建文设计的四巧板，它由四块板组成。这四块板也不复杂，可以拼出动物、人物、数字和汉字来。四巧板是一种“少而精”的拼板，“少”指用的拼板少，“精”指拼出的图形很精彩。

制法：找一块长方形的硬纸板或木板，按图一画上12个方格，方格大小可以根据自己的需要而定。然后按图中的实线将长方形分成4块。剪下来，一副四巧板就做成了。如果要使拼出的图形更美，可以在拼板上涂上色。

玩法：四巧板主要的玩法是拼图形。图二是拼成的动物。动物的品种很多，有狗、猫、鸟、鱼、鸡、熊、鹅。图三是拼出的人物。图四是拼成的阿拉伯数字。图五是拼成的汉字。

调和板

这也是种四巧板，是一种极古老的游戏板。据说，这种拼板在西方流传近一个世纪了。在西方叫它T字板，因为它的目的是要拼成一个英文字母T。这种游戏板在我国民间也流传很久了，我国叫它调和板。近年来，日本将这种拼板稍加改进，命名为博士板。

制法：调和板也可以用硬纸片来制作。形状如图一所示。

玩法：玩法很简单，就是将四块板拼成一个T字。别看它简单，拼起来颇不容易。为什么？这里面涉及一个深刻的科学道理，就是心理上的错觉问题。

一般人看东西，心理上都有一种先入为主的错觉。就是说，人们第一眼

看到的東西，往往根深蒂固，印象特別深，有時達到難以改變的地步。這四塊板中，人們首先注意到的，總是最大的那塊五邊形。而且往往認定這塊板在拼圖時，不是平放就是直放，決不會想到斜放。但情況卻恰恰相反，非斜放就拼不出T字來。請看圖二的答案。心理學家正是利用這一點，來測驗人們的錯覺的。所以這個遊戲，對克服錯覺，發展思維能力有一定的幫助。

日本的博士板

日本也有一種四巧板，叫“博士板”，因為這種板不僅用來作為課外活動的玩具，而且還用來測試智能，根據拼圖的難易，分成九檔：嬰兒水平、幼兒水平、初小水平、高小水平、初中水平、高中水平、專科水平、大學水平和博士水平。也就是說，如果能拼出最難的圖形，就能達到博士水平的智力。這種拼板在日本還有一個名稱叫“吉四六之謎”，意思是“難解之謎”。

其實，這種拼板在我國古時和西方都有，只不過名稱不同。上面說過，中國古代稱它為調合板，這個名字很吉祥，是拼出的圖塊很協調的意思；西方叫它為T字板，因為它能拼出一個T字來。

制法：博士板也可以用一塊長方形的硬紙板或木板製成。長方形木板的長度為200mm。將它按圖一，剪成4塊。其中一個三角形、一個五邊形、兩個梯形。

玩法：將4塊板打亂，重新拼成圖一的長方形，如果能在2分鐘到3分鐘內完成，就是嬰兒水平；如果在20分鐘內，拼出圖二的路牌、鉤、馬、手槍圖形，是幼兒水平；如果在20分鐘內，拼出圖三的燕、直尺、帆船、雞圖形，是初小水平；如在20分鐘內，拼出圖四的箭羽、1字、鳥、菱形，是高小水平；如在20分鐘內，拼出圖五的鴨、台階、高蹠、7字，是初中水平；如在20分鐘內，拼出圖六的鋤、閃電、坐人、房子圖形，是高中水平；如在25分鐘內，拼出圖七的橋、劍、階梯、狗頭圖形，是大學專科水平；如在25分鐘內，拼出圖八的火山、箭頭、T字，是大學本科水平；如在25分鐘內，拼出圖九的手風琴，是博士水平。

大家在玩這種拼板遊戲時，一定會發現，它之所以能拼出各種有趣的圖形，是因為4塊板的尺寸和形狀設計得很巧妙。從圖一可以看出，三角形的斜邊正好近似等於其他3塊板的一個邊條。各塊板的其他邊長也配合得很協調，怪不得中國古代叫它“調和板”哩！我們在圖十中，給出了各種拼圖的答案。你看圖八的T字和圖九的手風琴，4塊拼得多么巧妙，難怪說是達到大學和博士水平啊！

不過話又得說回來，以上標準是日本製定的，不一定符合中國人的水平。據了解，我國許多少年就能拼出圖九的“博士圖”來。

“聰明雞”

前些時候，上海小紹興飲食總公司和新民晚報，搞了一個“聰明雞五巧板智力競賽”。用青年智力玩具發明者顧偉國發明的智力拼板“五巧板”，來拼各種雞的圖案。

上海小紹興飲食公司的三黃雞是有名的佳肴，這次又將文化引進了市場，實在很有意思。製作：五巧板是用一塊正方形分成5塊而製成，用硬紙

板和木板都可以来制作。制作的时候一定要注意尺寸，严格按图一分割。这五块分别为三角形 1 块、梯形 2 块、五边形 2 块。

玩法：用这五块来拼鸡或鸟。图二我们给出了一种拼法。图三是一些已拼成的图形。

矮种马智力难题

美国国内战争（南北战争）期间，美国智力游戏专家罗伊德和他的父亲从欧洲返回祖国。途经美国宾夕法尼亚州，州长柯丁和罗伊德聊天，问起欧洲见闻。罗伊德谈到，在英国牛津夏郡尤芬顿山上，有一座白马纪念碑。这座白马雕塑立在山头，数英里外都能看到。柯丁知道罗伊德是有名的智力难题专家，建议他就这匹白马出一道难题。罗伊德不愧是优秀的难题设计家，在几分钟内就设计出了这道“矮种马智力难题”。

制法：罗伊德在图纸上画了一匹矮种马的黑色剪影，要求把剪影切开，拼出一匹白马来。你可以用硬纸按图一把这匹黑马剪影画下来，然后用剪刀沿剪影的外缘剪开，剪下这匹黑马。游戏的准备工作就完成了。

玩法：现在要求你将黑马切割成 6 块，用这 6 块板重新组合，拼出一匹白马的轮廓来。初看这个问题，似乎不可思议。但是你仔细研究，要你拼出的不是白马本身，而是它的轮廓，就可以展开思路。答案就是图二，将它摆在一张白纸上，白马的轮廓不是显现出来了吗！

六巧板

六巧板也比七巧板的板数少，少一块板，由于它分割巧妙，所以也能拼出许多有趣的图形，简直可以和七巧板媲美。它包括正方形 1 块、三角形 1 块、四边形 1 块、五边形 2 块、六边形 1 块。由于它有 3 块比较复杂的多边形形状。很适宜拼各种动物，所以也有人称它为“动物拼板”。

制法：六巧板制作也比较简单，同样可以用硬纸板制成。六块板可以合成一个正方形，所以可以按图一来分割。先将一个大正方形分成 16 个小正方形。然后分成 6 部分，将这 6 部分剪下就行了。

玩法：前面说过，这种六巧板比较适合拼各种动物。图二我们给出了一些。其他动物图形请读者自己去拼拼。

三角智慧板

三角智慧板是一种八巧板，就是说它是由 8 块板组成的。由于玩法是将它们拼成一个正三角形，所以又叫三角智慧板。说它是智慧板，是指玩的时候要动脑筋，不是随随便便能拼成的。

制法：在硬纸上画一个正三角形，然后再划分成 36 个小正三角形。将大三角形如图二分成 8 块，将这 8 块剪下，玩具就做成了。

可以看出，这 8 块板中，有 6 块面积相同、而形状不同。它们都包含有 5 个小正三角形。其余 2 块形状相同，含有 3 个小正三角形。

玩法：三角智慧板的玩法很简单，就是将 8 块板打乱，再拼成一个三角形。不要以为很简单，实际上打乱以后，再还原是不容易的，不信你就试试

看，要不，怎么叫智慧板哩！据数学游戏专家许纯舫先生研究，这种智慧板复原成三角形，只有一种拼法。即图二所示的拼法。当然，与图二对称的拼法或旋转 120 度、240 度的拼法都不能算是新的拼法。读者可以自己验证一下，看能不能找出别的拼法来。

蜂窝拼板

蜂窝拼板是一种九巧板，也就是由 9 块板组成的拼板玩具。它是由沈建文研究出来的。9 块板面积相同，但形状不同，由于 e 它们可以拼成一个正六边形，就像蜂窝的形状一样，所以我们叫它蜂窝拼板。

制法：蜂窝拼板的制法很简单，可以用硬纸板制成。9 块板的形状如图一所示，它们形状各不一样，但都是由 3 个菱形组成的。菱形的锐角为 60° ，钝角为 120° ，边长以 15mm 为宜。

拼板剪成后，可以涂上不同的颜色，这样玩起来就更有意思了。

玩法：蜂窝拼板的玩法很多，主要有以下几种。

“一、拼正六边形，也就是蜂窝形。这是这种拼板最主要的玩法。拼法很多，图二是其中一种。

二、拼图案。蜂窝拼板除了可以拼蜂窝形状外，还可以拼出许多别的图案。图三是用它拼出的图案，有人物、鸟、汽车等等。如果你多动脑筋，就一定能拼出各种形象生动的图案来。

三、拼“三胞胎”。把 9 块板分成三组，每组 3 块拼板。每组 3 块拼板各拼出一图形，使三组拼板拼出的图案一样，就像是“三胞胎”。图四是拼出的一种“三胞胎”。拼这种图案比较难，有时甚至会感到无从下手，但只要反复试拼，便会熟练生巧，拼出许多种“三胞胎”来。

智填六合图

我国古时流行一种六角形的智慧板，它和前面说的蜂窝拼板相似。不过蜂窝拼板只有 9 块，而这种智慧板有 11 块拼板。由于它可以合成一个六角形，所以古时又叫它“六合板”。

制法：用硬纸板画一个正六边形，在中间画上 54 个正三角形。然后，按图把它分成 11 块。将 11 块剪下，智慧板就制成了。

从图一可以看出，六合板保持了蜂窝拼板的几种基本类型。另外，它又将其中几块分成了更小的小块。这 11 块当中，还有两对形状完全相同。这样，显然拼合起来就更自由了。

玩法：六合板的玩法有两种。一种是将 11 块板打乱，然后让它们还原成正六角形。可以按图一的拼法还原，也可以按其他的拼法还原。总之，拼法很多。古时有一个叫西冷钓徒的人，曾得出 100 多种拼法，大家不妨拼拼看，能拼出几种？

另一种玩法是填六合图。就是先在纸上画一个正六边形的边框，相当一个六角花窗。然后在框中放上一二块板，让你把其他板一一填进去，要填得正好拼满花窗，不能留空隙，也不能超出花框。图二中给出了十二种开始位置，我们想像它们是窗外的景色。为了增加趣味性还分别起了个景名。分别是 高楼明月， 燕飞来， 西窗树影， 屋檐下， 断线风筝， 月西斜，

西风落叶，雁高飞，彩云飘，信鸽传书，(11)雄鸡报晓，(12)彩旗招展。拼满这些花窗的方法也有许多种。图中还给出了一种答案，供大家参考。

七十二变

大家都知道，我国古典神话小说《西游记》中，有一个神通广大的人物孙悟空，他有一个神奇本领——七十二变。下面我们来介绍一种拼板玩具，这种玩具共有 12 块板，用它们可以拼成一个猴头形状，而且有许多许多的拼法，变化远大于七十二变，所以把这种拼板玩具命名为“七十二变”。

七十二变实际上是一种十二巧板，它的拼法变化多端，远远超过七十二种。据说变化有五千多，所以有人把这种玩具叫作“5000 通”。这种“千变万化”的玩具，真给你施展聪明才智打开了一个广阔的天地哩！

制法：这种拼板玩具制作起来很简单，用厚纸板，薄木板或塑料板制作都行。

这种玩具由 12 块组成，它们面积一样，但形状不同。它们的制法按照图一。在纸上画一个边长为 6 厘米的正菱形。当然尺寸可根据你的需要放大或缩小。然后，我们把菱形分成相等的 72 个正三角形。再按图上的粗线把菱形分成 12 块，其中每一块都占 6 个三角形面积。把这 12 个图形描在板材上，为了加强趣味性，也可以在上面画上动物图。再切割下来，一副拼板玩具就制成了。

玩法：“七十二变”拼板玩具有很多玩法，最有意思的自然拼猴头了。整个猴头形状是一个六边形，它由 72 个正三角形组成，共分 8 层，从上到下，分别由 11、13、13、11、9、7、5、3 个三角形组成。你看，它多像一个猴头！上面说过，“七十二变”拼板也是由 72 个正三角形组成，所以可以用它来拼猴头。

拼法很多，图四给出一部分拼法。你看，它们的拼法部不相同。如果把 12 块板分别涂成不同颜色，你将会看到每一种猴头的脸谱都不相同，多么丰富多彩！不知你注意了没有，为什么这种拼板能拼出这么多的猴头？大家来看一下，猴头是一个上大下小的凸六边形，它的每一个内角都是 120° ，而每一块拼板的内角或外角都是 60° 或 120° ，这就为它拼猴头提供了可能。可以肯定，用这种拼板决不能拼出带直角的图形，也就是说，它决拼不出“方头方脑”的脸谱来。

“七十二变”拼板的另一种玩法是拼放大的相似形。要求是，从 12 块拼板中找出 4 块板来，用它拼成一个新的图形，这个图形要和 12 块板中的一块相似。也就是说，新拼出的图形是原来一块拼板的放大图，面积是原来的 4 倍。图五我们给出了每一块板的放大图。当然这并不是唯一的拼法。

地理拼板

地理拼板是一种帮助学习地理知识的工具，也是一种培养智力的玩具。

这种玩具是中学地理教师于虹通过数学实践创造出来的，通过 12 块简单的几何图形，就可拼出与地理有关的图案，它不仅可增加同学们对学习地理上的兴趣，还可以帮助记忆和理解地理学的各种知识，是一种十分有意思的

智力玩具。

玩法：地理拼板的制法很简单，可以用硬纸板来剪制。按图一所示的形状，在硬纸板上画上一个 4×4 的方格，尺寸比例可按自己的需要选择。然后把它分成12块。其中有大小正方形3个、大小梯形4个、大小三角形4个、五边形1个。画好之后，用剪刀把12块图形剪下就行。为了增加兴趣，也可以多制作几副这样的拼板，各副涂上不同的颜色。

玩法：这种拼板可以用来拼地理上的各种知识图案。例如，可以用它拼地图、各地物产和著名建筑等。图二、图三用它拼成的我国及黑龙江省地图，图四是用它拼成的非洲地图，图五是用它拼成的中国特产大熊猫，图六是用它拼成的非洲鳄鱼，图七是用它拼成的美国著名建筑自由女神，八是用它拼成的埃及著名建筑金字塔和人面狮身像。

房子拼板

这是一种形象而有趣的拼板。由于它设计巧妙，所以玩起来既有一定的难度，又会爱不释手。

有十七种动物，它们挤住在一所房子里，把房子挤得水泄不通。动物拼板就是模仿这种构思而制成的。

制法：找一张厚纸，按图一所画的图形描好。用剪子把17块图形剪下来，拼板就制成了。

为了更美观形象，可以在每一块板上画上点线、涂上颜色。这样，就变成17种栩栩如生的动物了。它们分别是：老鹰、松鼠、鸽子、海豚、鲸鱼、长颈鹿、豪猪、狗、鳄鱼、河马、(11)恐龙、(12)猫、(13)狮子、(14)马、(15)蜗牛、(16)塘鹅、(17)骆驼。

玩法：把17块板打乱，然后一块一块拼起来，使它们不留一点空隙，最后拼成如图一所示的房子形状。这就是这种拼板的基本玩法。

不要以为这种拼板很容易拼，因为各种板形状很复杂，加上板子又多，如果你不熟悉图一的各种动物位置，有时会不知如何下手。

玩这种拼板，不仅能帮助大家掌握图形的拼合技巧，而且能帮助大家识别和熟悉这种动物的外形。因此，这种玩具既有助于增进平面几何的知识，又可丰富了各种动物的知识。

完美正方形

据说古代以色列王国国王所罗门有一个女儿，叫伊莎贝尔。她长得十分漂亮，向她求婚的男子很多。国王为了考验这些求婚者，出了一道难题。他宣布：公主有一个正方形首饰盒，其中分成了许多大小不同的正方形小格，每格中都放着贵重的首饰。谁能画出其中小格的分布图，就将公主嫁给谁。

结果，许多不学无术的求婚者都失败而归，只有一位穷苦的英雄少年正确地回答了难题，而得到了公主的芳心。

其实，这个难题在数学上叫“完美的正方形”。这个问题的难点在于，分成的每一格面积都不相等。人们为了寻找这样的正方形，努力了许多年。直到1939年，才发现了第一个完美的正方形，它由63个大小不同的小正方形组成。后来，又不断发现了由39、25、24个小正方形组成的完美正方形。

到 1978 年，又找到了由 21 个小正方形组成的完美正方形。数学家通过电子计算机证明：组成完美正方形的小正方形数不能少于 21。也就是说，图三的完美正方形是最完美的了。下面所说的游戏，就是一种拼完美正方形的拼板。

制法和玩法：按图三，画一个边长为 112 的正方形，然后分成 21 个大小不同的小正方形。图三中的数字，代表每一个小正方形的边长，它们分别为 50、42、37、35、33、29、27、25、24、19、18、17、16、15、11、9、8、6、4、2。

玩法就是将这些小正方形打乱，然后将它们拼成一个完美正方形。

如果你玩熟了由 21 个小正方形组成的拼板，就可以玩图一、图二所示的较复杂的拼板，制法玩法同上面所说的一样。其中图一、图二上的数字也分别代表各种小正方形的边长。

纸上杂技

杂技演出十分精彩，看了往往令人叫绝。这里介绍一种纸上杂技，你可以自编自演，不但十分有趣，而且可以增长智力。

制作：按图一，将这些图形描在硬纸片上，涂上颜色，再一一剪下来。这些就是玩杂技的基本道具，共 19 件，包括演员 2 个、球 1 个、棍 5 个、兔子 1 个、碗 6 件、花瓶一个、圈 1 个、椅子 1 个、桌子 1 个。

玩法：将这 19 件道具任意组合，就可以拼成一台台惊险的杂技节目。图二是其中的几台。你可以发挥自己的智力，拼出更精彩的节目来。

巴里米诺游戏

巴里米诺游戏是美国著名的数学家盖洛普发明的，这实际也是一种拼板游戏，所用的拼板是一种七连板。

日本人曾提出用 24 块七连板拼成一个大雪花图案，前苏联并以这个题目向全国征解，可见它的困难程度。

制作：用硬纸板剪出如图一四周所示的 24 块拼板，大家会发现，这 24 块板的面积相同，而形状不同。它们都是由 7 个相同的正三角形组成的，所以叫“七连板”。

玩法：将 24 块拼板拼成图一中间那样的大雪花图案。大家可以看到，这个大雪花是由 $24 \times 7 = 168$ 个正三角形组成的。所以，拼成的大雪花不可留下任何空隙。图二是答案之一，不知你能否有其他答案？

雪花拼板

雪花拼板是受拼花地板的启发而设计的，它是英国牛津大学著名数学家彭罗斯教授发明的。

大家知道，用正三角形、正方形和正六边形，可以拼满地板，既不重叠，又不留空隙。那么，还有没有别的图形也可以达到这个目的呢？有。相同的任意四边形都能铺满地板。把 4 块相同的四边形，将它们的不同顶角拼起来，就可以填满整个平面。这是什么道理呢？道理很简单，因为任何四边形

的 4 个内角之和都是 360° 。目前，许多人都在研究用各种图形镶拼地板的问题，因此数学里竟产生了一门新学科——镶拼学。

在这里，我们介绍的是彭罗斯教授的研究成果，用“独轮手推车”镶拼地板，实际上，它也是一种十分有趣的拼板游戏。

制法：这种拼板的基本单元是一辆“独轮手推车”。它是由 18 个相等的正三角形组成的。前面一个正六边形像个车轮，下面一个正三角形像一条腿，后面几个正三角形像车把，总的看，像辆独轮手推车。这辆手推车可以用硬纸片制作。因为它是拼图的单元，所以可以制作许多个，而且越多越好。

玩法：玩法就是用它们来镶拼地板。初看起来，好像不大可能：这样奇形怪状的不规则图形，怎能铺满地板？

其实只要仔细观察，就会发现，手推车的外廓凹入的部分，都是正六边形的凹边；而凸突部分，正好是正六边形的凸边，就为镶拼平面造成了条件。正六边形是最常见的铺地板砖，用它们铺地板已经司空见惯了。这样，我们就有信心拼了。

具体拼法见图二。先用 12 块“独轮手板车”，拼成一个“雪花”形。这个雪花形类似正六边形，再把这一片“雪花”拼下去，就可以镶拼成功了。由于这种拼板的基本拼块是一个雪花形，所以我们把这种玩个称作“雪花拼板”。

五 积木游戏

积木是孩子们常玩的玩具。它的特点是有立体感，使孩子们从平面二维认识过渡到立体三维认识。

这里介绍的积木不是一般的积木，而是一些立体造型的拼块。它不仅可以扩展我们的思维空间，而且可以从中体会到游戏的乐趣。

拼盒子

这是一种简单的积木游戏，却可以锻炼应变能力。所用的材料很简单，可以用纸盒子或木块来玩。

玩法：盒子的大小相当于2个立方体粘合在一起。要求用这样的盒子来拼立体造型。条件是2个盒子的面至少有一整面相互接触。如果用2个盒子来拼，就只有如图一所示的2种造型。如果用3个盒子来拼，会有多少个造型呢？你拼拼看。需要注意的是，至少要有有一个接触面是一个盒子的整面（长方形面或正方形面），不许一个面凸出于另一个面。答案见图二，有11种不同的造型。

金字塔积木

这是一种极简单、然而又是极有趣的积木。说它简单，是因为它只有两块（图一，见82面），而且大小形状一样。说它有趣，是因为它能拼出大家意想不到的形状——金字塔。

这种积木在国外广为流行，不只是孩子们喜欢的玩具，还是学校里一种几何教具。

制法：这种积木可以自己动手制作。用木块或泡沫塑料、甚至泥块制作都行。它是一种形状像船一样的五面体。请见图一，它的底面是一个边长为 L 的正方形；四个侧面分别为一对三角形和一对梯形。三角形是边长为 L 的等边三角形；梯形的侧边为 L ，底边分别为 L 和 $2L$ 。

如果你觉得形状不容易做准的话，可以按图二的尺寸用硬纸片来制作。先用剪刀沿边线把图形剪下来，然后沿虚线折台粘成五面体形状，积木就制成了。

玩法：前面说过，这种积木的玩法就是用它们拼成一个金字塔，也就是拼成一个正四面体。初看起来，你也许以为很简单，只有两块积木呀。但是，请你先别太乐观！

我们来分析一下。两个五面体，总共是10个面。一般他说，它们拼在一起，最多只能去掉2个面，还剩下8个面。而金字塔才4个面，这怎么可能呢？所以要拼成一个四面体，还真有点令人莫名其妙哩！

好了，我们现在来告诉你拼法。这里有一个秘诀，就是要想办法把八面体变四面体。秘密就是将8个面，每2个合二为一，怎么合呢？先不要乱拼，可以先考虑一下，去掉哪一对面最合适。因为合成后的正四面体4个面都是三角形，它比五面体的三角形、正方形和梯形面积大，所以它必定是由后三种图形合成的。而正方形和三角形、梯形都不能合成三角形，小三角形和梯形则可以合成大三角形，所以必须去掉正方形面。于是我们可以把两个积木

的 2 个正方形平面对合起来。再贴着这个对合面，将积木旋转 90° ，使小三角形和梯形合成一个大三角形，就拼成了一个正四面体——金字塔了。

魔塔

这个游戏起原于美国一次“全国初级学术能力测验”。这次测验在 1982 年举行，有 83 万中学生参加。

其中有一道题：有一个正三棱锥体和一个正四棱锥体。它们的棱都相等。问它们重叠一个侧面后，还露出几个面？

标准答案是 7 个面。因为两个棱锥体分开时，各有 5 和 4 个面，重叠一个侧面后，遮住了两个面。可是一位 17 岁的中学生丹尼尔却认为答案是 5 个面。阅卷者判他为错。他不服气，回家做了模型，使阅卷者承认他是正确的，标准答案是错的。

现在我们来重复丹尼尔的工作，用木头或橡皮泥制作两个这样的棱锥体。然后如图那样将它们一个侧面叠合起来。啊，真奇怪，除叠合面遮住外，两个棱锥体中同侧的两个面恰好是共面的，即是说同侧两面上的 a、b 两线，是一条直线，而不是折线，也就是说它们同在一个平面上。这样，无形中又少了两个面，所以正确答案应该是 5 个面。

作完这个游戏，你是不是也想学习丹尼尔，不轻易迷信权威呢！

神仙开锁

神仙开锁是我国古老的益智玩具，有人将它与七巧板、九连环、华容道并称为我国古代智力玩具的“四大金刚”。

为什么叫“神仙开锁”呢？原来它是用 6 根木条组成一把锁，要打开这把锁十分困难。有人称只有神仙才能打开，所以得名“神仙开锁”。

制法：照图一准备 6 根长方形木条，并在上面画线，在被画出的小块上标上 1 至 12 号。然后按图二来制作锁条。其中 10 和 11 号在后面，看不见。

比如第一条，就是一条整条；第 6 条是去掉整条中的 1 至 8 块；第二条是在第 6 条的基础上再去掉 11 和 12 号小块……其他按图去掉相应小块即可。

现在你来将这 6 根木条装成图三那样的立体锁。装这把锁可不简单，开这把锁也不容易。不过，只要能装上就可以按反向步骤解开了。你是不是也想试试神仙的本领呢！

“特耗思”立体六巧板

这种立体六巧板是 6 块积木组成的，最早是由波兰著名数学家史特因豪斯提出来的，所以国外称这种玩具为史特因豪斯立方体。为了更吸引人，我们采用音译和意译结合的译法，将它起名为“特耗思”立体六巧板，寓意是玩起来特别耗费心思。

制作：“特耗思”立体六巧板实际上很简单，它们的形状如图一所示，是用许多小立方体粘合起来的，当然，也可以用木块或塑料块直接制作。

大家可以看到，6 块中有 3 块（ 、 、 ）是由 4 个小立方体组成的；

有3块(、 、)是由5个小立方体组成的。为了玩起来更方便一些，可以在每一块积本上画上线、涂上颜色，当然玩熟了以后，不画线也一样。

玩法：我们算一下就会知道，这6块积木的总体积相当于 $3 \times 4 + 3 \times 5 = 27$ 个小立方体。因此，它有可能拼成一个 $3 \times 3 \times 3$ 的大立方体。到底能不能拼成呢？答案是肯定的。这也正是史特因豪斯设计的这种积木的巧妙之处。

尽管这副积木肯定可以拼成一个立方体，而且拼法还不止一种。但是，却不是轻易就能拼成功的。不信你试试看，有时一开始就拼得不对，结果你怎样也得不出来。真是“特耗思”呀！

现在介绍一种拼法。为了说明清楚，我们画出拼出的立体的每一层的布置图。它的下层由第 、 、 三块组成。这三块还延伸到中层；它的上层由第 、 、 三块组成，这三块也延伸到中层；这样，中层就由全部六块组成了。

“优立卡”积木

阿基米德发明浮力定律故事，大概大家都知道。有一次，国王制作了一顶黄金王冠，他怀疑工匠在黄金中掺进了银子。可是他不能把王冠破坏开来检查。怎么办？有人请来了阿基米德。阿基米德苦思苦想，一时也想不出好办法。有一天，他到澡堂去洗澡。当他脱下衣服，跨进盛满水的浴盆时，水漫出来了。他眼前一亮，脑子里闪过一种创造性思想。他想，“把王冠浸入水中不就解决了问题吗！”他高兴地跑了出去，大声叫道：“优立卡！优立卡！”这“优立卡”是希腊语Eureka的译音。在古希腊语中是“我知道了”的意思。

这个积木名称就是这样来的。

制法：“优立卡”积木的设计原理是根据下面这个公式： $3^3+4^3+5^3=6^3$
即 $27+64+125=216$

就是说，这种积木可以由3个小正立方体拼成1个大正立方体。前面3个小正立方体的体积分别为33、43、53，而拼成的大正立方体的体积为63。

不过，你一看就会知道，3个正立方体怎么可能拼成1个正立方体呢？是的，不可能。但是，把3个正立方体再分割一下，总共分成8块，那么，这8块小积木就完全可以拼成1个立方体了。

现在来看看这8块小积木的形状。

第4块是 $3 \times 3 \times 3$ 的立方体

第1块和第8块可以组成 $4 \times 4 \times 4$ 的立方体。第1块是1个 $2 \times 1 \times 1$ 的小长方体；第8块是1个缺角的 $4 \times 4 \times 4$ 的正立方体，缺少的部分正好是1个 $2 \times 1 \times 1$ 的小长方体。很显然，这两块积木拼起来，就是1个 $4 \times 4 \times 4$ 的立方体。

第2、3、5、6、7块可以组成 $5 \times 5 \times 5$ 的立方体。第2块是1个 $3 \times 2 \times 1$ 的长方体；第3块是1个 $2 \times 2 \times 2$ 的小立方体；第3块是1个 $2 \times 2 \times 2$ 的小立方体；第5块是1个二级台阶形，它相当于在 $4 \times 3 \times 2$ 的长方体上，叠放了1个 $3 \times 2 \times 1$ 的小长方体；第6块是1个三级台阶形，它相当于在 $5 \times 3 \times 2$ 的长方体上，先叠了1个 $3 \times 2 \times 1$ 的小长方体，再叠放1个更小的 $2 \times 2 \times 1$ 的长方体；第7块也是一个三级台阶形，这相当于在1个 $5 \times 3 \times 2$ 的长方体上，并排叠放了2个小方块，其中1个方块为 $2 \times 2 \times 2$ 的正方体，另1个方块是 $3 \times 1 \times 1$ 的小长方体。

这些积木块都不复杂，完全可以自己制作，用木块、泡沫塑料块制作都行。

玩法：前面说过，“尤立卡”积木的玩法就是用它拼成一个完整的大立方体。

我们先来算一下，这8块积木的体积是不是正好等于 $3^3+4^3+5^3$ ：

第4块体积显然为： $3 \times 3 \times 3 = 3^3 = 27$ ；

第1块体积为： $2 \times 1 \times 1 = 2$ ；

第8块体积为： $4 \times 4 \times 4 - 2 \times 1 \times 1 = 62$ ，显然，第1、8块合起来体积为 4^3 ；

第2块体积为： $3 \times 2 \times 1 = 6$ ，

第3块体积为： $2 \times 2 \times 2 = 8$ ，

第5块体积为： $4 \times 3 \times 2 + 3 \times 2 \times 1 = 30$ ，

第6块体积为： $5 \times 3 \times 2 + 3 \times 2 \times 1 + 2 \times 2 \times 1 = 40$ ，

第7块体积为： $5 \times 3 \times 2 + 2 \times 2 \times 2 + 3 \times 1 \times 1 = 41$ ，

显然，第2、3、5、6、7块合起来的体积为 $6 + 8 + 30 + 40 + 41 = 125 = 5^3$ 。

8块积木的总体积为 $33 + 43 + 53 = 216 = 6^3$ 。计算表明，这8块积木有可能拼成 $6 \times 6 \times 6$ 的大立方体。那么，到底真的能不能拼出来呢？可以。不过，拼起来并不顺利。

我们先分两步来解答这个问题。

第一步，先拼3个小的立方体。第1个是 $3 \times 3 \times 3$ 的立方体。这不用拼，只用第4块积木就可作到；第2个是 $4 \times 4 \times 4$ 的立方体。这用第1、8块拼起来就行；第3个是 $5 \times 5 \times 5$ 的立方体。这得用第2、3、5、6、7五块积木来拼。这就比较难拼了。

在图二中，把拼出的立方体各层积木块的分布画出来。其中第4层和最下层用的是第3、6、7块，其中第6、7块一直延伸到中层、第2层和最上层。中层、第2层和最上层除有第6、7块外，还有第2、5块。

第二步，将这8块积木拼成一个 $6 \times 6 \times 6$ 的大立方体。大家可以试试看，拼起来是很困难的。可能不是这里少一小块，就是那里多一小块。拼的时候，必须齿牙交错。有时甚至会丧失信心，以为这根本达不到。其实，你只要不灰心，找到窍门，就会成功的。你一旦成功，就会产生无穷的乐趣。难怪有的积木专家称玩这种玩具为“最有趣的积木游戏。”

说到这里，你一定着急想得知拼法，我们在图三画出了立体图，为了说明清楚，我们在旁边同样画出了各层积木分布图。其中第7块积木因被别的积木挡住了，在立体图中看不见，但是在旁边第3、4、5、6层的积木分布图中已经画出，所以也不难看出它的拼法。

立体八巧板

立体八巧板是一种简单的立体积木玩具，由八块形状各异的立体几何图形组成。由于八块设计巧妙，因此拼出的图形很有趣。

制法：八块板的形状见图一。可以发现，每块板实际是由4个小立方体组成的，只不过组合的方式不同罢了。因此，制作的时候，可以用木块或塑料块，先制成大小一样的小立方体，然后按图一粘合起来就行。

玩法：立体八巧板的玩法是用它拼搭各种立体几何图形。拼法很多，现介绍三种。

一、拼相似形：用全部 8 块拼块，组成 8 个大拼块，使它和每个小拼块相似，因为用的是 8 块，所以实际是放大 8 倍。拼法见图二。必须说明的是，每一种放大块的拼法不只一种，有的达几十种，有的甚至达上千种。这里介绍的只是其中一种。

二、拼“双胞胎”：将 8 块拼板分成两组，每组 4 块。用这两组拼块分别拼成两个立体图形。要求这两个立体图形完全相同或对称。它们的形状就像一对双胞胎，所以我们称这种拼法为拼“双胞胎”。图三是拼出的 4 对“双胞胎”。

三、拼立体图形：用 8 块拼板可以拼各种造型的图形，图四列出了一些造型，它们分别是立体几何图形、建筑和物体造型。如楼房、台阶、纪念碑等等。

多用大象插板

这种插板是用九块板插合而成的，既可以当工艺品欣赏，也可以当笔插和储蓄盒。通过制作和拼合，还能培养动手、动脑能力，增长智慧。

制作：自己制作这种插板并不困难，用厚纸板或木板制作都可以。如果用透明塑料或有机玻璃板作，就更美观了。材料厚度约 2 毫米左右。

制作方法很简单。按图一所示尺寸放大（放大多少根据自己的需要定），画在板子上，切割下来就行。注意，图中共有 7 种形状，分别为头、尾、耳、背、腹、前后身、左右身，切割的时候，前后身和左右身要各切 2 块。另外，图中的槽是按 2 毫米厚的材料设计的，如果选用的板材厚度不是这样，可以按实际厚度改变槽的尺寸。

玩法：这种插板的玩法就是用它们拼合成一只立体大象，所以这实际是一种立体插板玩具。

插合方法见图二。拼的时候要注意先后次序，否则难以拼成。可以先拼左右身子，然后拼前后身子，再拼其他部件。

六 折纸游戏

一张普通的纸片，经过折叠，会变出许多生动的造型来。这种纸工游戏，是一种美妙的工艺。另外，通过折纸，会得到许多意想不到的图形，这其中包括许多学问，如几何、拓扑学知识。我们在这里要介绍的，就是后一种游戏，通过这些游戏，你会觉得有趣还长智。

神剪长方形

将一个十字形的纸条剪两刀，变出一个长方形框来。你说可能不可能？我们按图一，用纸剪一个黑色十字形形状。用剪刀无论如何剪它，决剪不出长方形框来。

但是，如果我们按图二，将十字形纸条用浆糊粘成两个圈，然后，用剪刀沿图中的虚线剪两刀。展开一看，果真成了一个长方形框。

你看神奇不神奇！这个游戏是朱佩琴设计的。

一笔画双星

上面讲过，一笔画问题经过数学家欧拉的证明，已经有了能不能解的定理。这里介绍一个画双星的一笔画，显然是不可解的。奇怪的是，只要施一点小技巧，就可以变成有解的了。

画法：这两个五角星，中间互不相连，怎么能一笔画出来呢？真不可思议。这里我告诉你一个新思路：这个图形是画在一张纸上，纸是可折的。根据这个思路，你一定会完成任务。图二就是答案。将纸折一下，从黑点开始，画完小五角星后，再从被折起的纸背面过渡到大五角星上去即可。

四海朋友来相会

这是一种有趣的折纸游戏，也有人叫它“平面魔方”。魔方的一种玩法是将同一色的9个同色面转到一起。而这种折纸游戏，则是将“四海朋友”折到一起。

制法：拢一张硬纸，在正、反面各画16个小方格。正、反面的格子一一重合，再把里面的4个小格子剪掉，就制成了一张正、反面都有12个方格的“口”字形“平面魔方”。

可以把这张“平面魔方”比作四面八方。选择其中8格，按图一的样式，在其中4格内画4个女孩，另外4格内画4个小男孩。他们代表分布在五洲四海的朋友。

玩法：我们要想法叫四海朋友来相会，相会的办法就是折纸。折到最后，使正反面都只有4个格，而且一面4格都是女孩，另一面4格都是男孩。

折法： 向下折4格， 向右折3格， 向后折3格， 向上折2格。

事实上还有其他许多种折法，请你自己试试看。折的时候，先分析小孩的分布规律，再总结经验，才能达到目的。

折多边形

要作正方形、正五边形、正六边形和正七边形，用制图工具（如三角板、圆规等），也不是非常容易的，然而我们用折纸游戏也竟能完成任务。

作法：用纸切成等宽的条，用这些纸条就可以折出多边形来，正确地说是编出多边形来。

编正方形，要 2 条纸条；编正五边形，要 1 条纸条，打个结，拉紧；编正六边形，要 2 条纸条；编正七边形，虽然麻烦一点，但仅要 1 条纸条。

七 牌类游戏

牌类游戏是一个古老的游戏，在古代称为叶子戏。传说古时书籍是卷轴，查阅不便，使用纸制成叶子，上面写着卷轴内容，挂在轴上。后来，人们觉得这种叶子可以用于游戏，这就发展成为牌。现在世界上各种牌五花八门，流传最广的是扑克牌。这里介绍一些不常见的扑克牌玩法，还有一些新型牌类游戏。古时牌类曾用于赌博，我们用它来娱乐、增长知识和智慧。

用扑克牌填幻方

图一是带 13 个方格的棋盘。其中包括许多个正“十”字。玩时请你将扑克牌 A 至 K 十三张，分别摆在图中的方格中，使所有正“十”字里的五个数之和都等于 35。

这是一种扑克牌游戏，又是一种填幻方游戏，还是一种单人棋。真是一个“三合一”的游戏啊？这个游戏是周雷提出的。你能完成这个游戏吗？图二是答案。

风靡美国的“24 点”游戏

这是一种扑克游戏，在我国流行了几十年。想不到的是，80 年代中期，一位中国青年把这种游戏传到美国后，竟很快在美国中小学生中流传起来。在这位中国青年的建议下，美国有关部门举办了全国性的“24 点大联赛”。通过竞赛，美国掀起了玩“24 点”的热潮。通过这种游戏，许多学生数学成绩明显提高。美国联邦政府教育部长拉马尔·亚历山大说：“这种游戏寓教于乐，趣味盎然，而且既可以在学校课间玩，又可以在家里玩，十分方便。确实是一种提高学生数学成绩的法宝。”

玩法：“24 点”的戏的玩法很简单，用几副扑克牌、几个人都可以玩。将 J、Q、K 三种牌去掉。其他牌是几就算几点。A 算 1。任意拿出 4 张牌，通过 $+$ 、 $-$ 、 \times 、 \div 等 4 种运算，使结果得 24。比如 4 张牌是 2、5、6、7，可以通过 $(7-5) \times 2 \times 6$ 得 24。当然，有些牌是不能得出 24 的，如 A、A、A、A 四张牌。当然也可保留 J、Q、K 三种牌，让它们分别代表 11、12、13。如 A、J、Q、K 四张牌，可以通过 $1 \times (13-11) \times 12$ 得 24。

十呼一应

这也是一种扑克游戏，是美国物理学家克鲁斯卡尔发明的。这个游戏在美国电视台表演过，观众看后无不惊讶！

表演方法：先规定扑克牌 1 至 10 的点数分别为 1 至 10，而 J、Q、K 大小王的点数皆为 5。然后表演者将一副牌洗匀。交给观众，请他随便叫一个 10 以内的数作为第一指令，叫几就从上往下数几张牌。数到最后一张，看是几，就以这个数作第二指令，继续往下数……就这样一一数下去，直到手中剩下的牌数小于和等于最后一个指令为止。

如第一个指令是 5，就数 5 张。若第五张牌是 10，就往下数 10……如此一直数下去，若数到某一指令是 9，而剩下牌只有 9 张，而最后一张是黑桃 9，

就到此为止，记下这张黑桃 9。

观众数牌都是背着表演者进行的。按理说，表演者不会未卜先知，而他却能猜出那张牌的花色和点数，即黑桃 9。

解谜：关键是表演者在洗牌时，先在心中自己将牌过目了一遍。过目的方法实际和观众数牌的方法一样，只是刚开始的第一个指令不一定会和观众的第一个指令数一样。但这没有关系，不管第一指令是 10 内哪一个数，结论都是一样的，所以表演者能未卜先知。

有人会问，为什么会有这样的巧合呢？要知道一副牌洗的方法有无数种，而且第一指令也有 10 种之多，为什么会得出相同的结论呢？原来这里涉及到数学里一个高深的理论——概率论。据分析，用一副牌，准确性为六分之五，即猜六次，只有一次可能猜错；如果用两副牌玩，准确度可提高到百分之九十七以上，也就是说，猜 100 次只有 2 次可能猜错。

由于这个游戏是叫 10 次内的任何数，都会落在同一张牌上，所以我们把它命名为“十呼一应”。

抢八仙

大家都知道“八仙过海”的故事，这个游戏是借助这个故事设计的。假若八仙过海时，遇到两股海盗。八仙一看不好，便施出了仙术，一仙变三仙，这样就有了二十四仙了，其中有 16 个是假仙，只有 8 个是真仙。这就使海盗傻眼了，他们只好乱枪一通。抢来抢去就打了起来，于是真八仙趁机冲出包围，漂过了大海。

这个游戏是由两人来扮演海盗，来抢八仙，谁先抢到了八仙，谁就胜利。当然，并不是要大家真去学海盗，而是学斗智。

制法：用硬纸片剪 9 只船，每只船上画上若干个仙人。我们给八仙编上号：1—汉钟离，2—吕洞宾，3—铁拐李，4—张果老，5—曹国舅，6—蓝采和，7—韩湘子，8—何仙姑。在一号船上坐着汉钟离、曹国舅两人，二号船上坐着铁拐李、韩湘子和何仙姑三人，五号船上坐着汉钟离、吕洞宾、铁拐李和张果老四人，其他船各乘 2—3 人。这些船就相当于牌。

玩法：两人轮流来抢八仙，即抢船，也就是抢牌。一次只能抢一只船牌。因为仙人有真有假，所以为了抢到真八仙，就必须把有同一仙人的 3 只船都抢到手才行。

比如，第一次甲抢五号船，乙抢二号船；第二次，甲抢四号船，乙抢七号船；第三次，甲抢六号船，因为四、五、六号船上都有张果老，甲就胜利了。

在抢的时候，为了战胜对方，可以想法破坏对方的计划。如第二次甲抢四号船时，乙就要注意到四、五号船上都有张果老，就必须放弃抢七号船的计划，改抢有张果老的六号船。

挤三十

著名作家赵树理，曾经写过一篇农村旧话《挤三十》。意思是：“我的故乡有一种简单的数学游戏，名曰‘挤三十’。其挤法是两个人接替着一个月的日数。每人每次只许说一个或两个，不许说两个以上——例如甲说‘初

一初二’，乙可以接着说‘初三’或‘初三初四’——轮到谁说‘三十’，谁使输了。这种游戏玩起来是很有趣的。

取胜诀窍：你可以和别人试一试，只要你按一定规律说，保证你一定取胜。秘密在哪儿呢？这里用得着逆向思维。如甲先说，他就不得说30。要不说30，那他必须说29，这样乙就只能说30了。甲要保证说29，就必须说26，这样乙不管说27或27、28，甲都可以说29。

依此类推，甲要说26，又得说23、20、17、14、11、8、5、2。也就是说，甲必须先说初一初二，再先说初五、初八、十一、十四、十七、二十、二十三、二十六、二十九，就保证取胜。

这个游戏也可以用纸牌来玩。用60张硬跳片，做两副牌。每副30张，各张分别写上初一至三十的数字。玩的时候，每人持一副牌，轮流出一张或两张牌来代表用嘴说数。说出“三十”牌，谁例算输。

争上月球

这是一个数学游戏，在农历八月十五日中秋节晚会上玩最有意思。

现代月球火箭，都是多级的。我们假定用3级火箭，就可以到达月球。大家来用3级火箭争着上月球，多有趣啊。

玩法：用纸片剪出9枚火箭来，分别编上1至9号，相当于9张牌。要求从中选出3枚来，使它们的号码相加得15，代表中秋夜到达月球。

这个游戏可供两个人玩，这两人代表两个宇航员，二人轮流选取火箭，谁先选出3枚火箭，它们号码相加得15，就代表谁先到达月球，即谁先胜。

为了夺取胜利，一方面可以使自己选的火箭号相加等于15，也可以千方百计取走对方需要的火箭，使对方3枚火箭号相加不等于15。

取胜之谜：玩这个游戏，有一个取胜的诀窍，就是将9枚火箭排成一个九宫图，即三阶级幻方，它的每一横行、纵行或两条对角线3数之和都是15。所以，只要按这一规律去取火箭，就一定会取胜。

八 棋类游戏

棋类游戏也是一种古老的娱乐，在我国有几千年的历史。传说上古时就造出了围棋，到唐朝传到日本，并在那里生了根。我国民间流传的棋更是多得不计其数。这里介绍的是不常见的民间棋，以及新设计的各种知识类棋。玩棋是一种竞争性的活动，既要有勇气，又要有智慧。我们正是要发扬这种精神，去迎接生活中的挑战。

小马跳房子

“跳房子”是大家熟习的户外游戏。在地上画个“房子”跳来跳去，既可以锻炼身体，又可以培养技巧。这里要介绍的是一种新的“跳房子”游戏，叫“小马跳房子”。

为什么叫“小马跳房子”呢？因为这种“房子”的跳法就像象棋里的棋子马一样，要跳“马步”，即跳“日”字。跳的时候，大家可以扮演马，所以特别有意思。

玩法：先在地上画“房子”。“房子”有多种，可以先从简单的玩起。先画一个有9个格子的正方形“房子”。可以站在1号“房子”里起跳。因为要求跳马步，即跳“日”字，所以可以跳到2或3。以后接着按这种方式跳，看谁跳过的“房子”最多，谁就取胜。图一这样的“房子”，有两种跳法，最多只能跳8间“房子”。

跳完9个格子的“房子”，可以跳16个格子的“房子”。这种“房子”比较复杂，我们给出三种跳法，分别是跳12、13和15步。你能不能跳遍16间“房子”呢？

跳25间的“房子”就更难了。跳法更多，我们给出一种跳遍25间“房子”的跳法。

还可以跳更复杂的“房子”，我们就不一一讲了。最后，告诉大家一种最有名的跳法。这种“房子”共有64间。从中间的“房子”跳起，跳遍所有的房子，又回到中间的“房子”，而且每一横行和竖行的“房号”和都是260。

马跳十字字

这是一种简单的跳棋。它由孙维样设计。棋盘如图一，是一个十字形，有10个圈点，5个方格。棋子只有一只“马”。

这是单人棋。棋子“马”先放在一个角上。“马”跳“日”字。要求跳遍所有圈点，不重复，回到原处。图二是跳法。

排队棋

排队棋是北京大学数学教授李文汉设计的。李教授是一位数学家，但是他在业余时间喜欢玩数学游戏，他说这类游戏本身就是和数学有关的，排队棋就是其中之一。

制法：排队棋的棋盘很简单，在纸上画一个 8×8 的方格，或用象棋盘、围棋盘代替都可以。

棋子分黑白两色各 4 只，也可以用围棋子代替。

玩法：两人对弈，各执一色棋子。棋子的开始位置如图一所示，摆在四角上。以下二人轮流动棋。

棋子可走，可跳。走一步是指将自己的一只棋子走到相邻的空格中去（横、竖、斜走都行）。跳一步是指象跳棋似的，将自己的一只棋子，越过紧靠着一只棋子（不管是自己的或别人的）横、竖或斜跳到另一空格去。若有类似的条件，也可连跳。

不管谁先开始走，只要轮到自己走时，谁先把自己的 4 只棋子排成相连接的一排（横排、纵排或斜排都行），或是排成一个形如田字形的四格中都行，如图二白棋子所示。

蛇棋

这种棋是由知困提供的。它的棋盘是一个 5×5 的菱形，每个菱形中各有一条斜线相连。

棋子分两色，枚数不限。由两个人对弈。他们各拿一种颜色的棋子，轮流在棋盘上的交点上布子。

如果某一方的棋子像一条蛇一样，连成一条弯弯曲曲的路线，把菱形的外缘一组对边联系起来，就算取胜。如图二，黑子把棋盘上下缘连起来了，持黑子一方取胜。

为什么会形成蛇形路线？因为各方既要争取胜利，又要隔断对方棋子，不使对方路线连通，所以往往双方的路线都是如蛇形，弯弯曲曲的。

西班牙黑牢

据说在西班牙卡迪斯城，有一座中世纪城堡，城堡底下有一座黑牢。黑牢是正方形，里面有 16 个正方形小房间。小房间之间都有门相通。这 16 个房间有 15 间各关了一个犯人。只有右下一间是空着的。

管牢房的典狱长是个好人，他知道这些犯人都是无辜的农民，就想办法放他们。为此，当城堡的领主来视察时，典狱长出了一个主意，使领主只好放了犯人。

玩法：我们可以在纸上画一个如图形状的棋盘，用 15 个扣子来代表犯人，来做一个游戏，帮助犯人出狱。

当时典狱长出的主要意是这样的：他对领主说，这些犯人身上都有号码，要是让他们互相换位，使他们换成每一纵行、横行和对角线上的数字和都相等。就请宽恕他们，把他们放了吧！

领主问要换多少人次？典狱长说，只要 37 次就行。领主认为这个条件很难达到，就答应了。

后来，这些犯人果真经过 37 次调动，就调成图二的样子，它每纵行、横行和对角线各数和皆为 30，满足了要求。领主只好放了他们。

现在请你用扣子代替犯人，来帮他们调动，看这 37 次是怎样调的。答案如下：15、14、10、6、7、3、2、7、6、11、3、2、7、6、11、10、14、3、2、11、10、9、5、1、6、10、9、5、1、6、10、9、5、2、12、15、3

移棋换位

将 3 枚黑棋子、3 枚白棋子相间地排成一行。现在来移动棋子，使这 6 枚棋子中同色的棋子都靠在一起。移动的规则是，每次只能调动相邻的 2 枚。你最少需移动几次，才可达到目的呢？

答案是 3 次。移法见图二。

交换骑士

这是流传于欧洲的跳马游戏棋。是供一个人玩的。它的棋盘很简单，是带有 12 个方格的长方形。棋子也只有 6 枚。但玩起来却颇费脑筋。

玩法：如图一将 3 枚黑子和 3 枚白子摆在棋盘的两端。它们代表 6 位骑士。现在要求 6 位骑士交换位置，即黑子走到白子位置，白子走到黑子位置。注意的是，因为骑士骑的是马，所以要走“马”步，即走“日”字。一次可跳几步，没有“别”腿一说，但必须跳到空位上。要求用最少的次数完成换位任务。

这个游戏曾在报刊上征求答案，得到的最少次数是 16。我们用格号来代替棋子号，这 16 步是：10 号位棋 9 4，2 号位棋 9 10，12 号位棋 7 2，1 号位棋 6 7 12，11 号位棋 6 1，4 号位棋 9，3 号位棋 4 11，9 号位棋 4 3。

西方三连棋

这种棋流行西方，它的棋盘是三角形，上面有 9 个圈点、9 条线。棋子共 8 枚，黑白各 4 枚。

这种棋是两人对玩的，甲乙各执 4 枚棋子，轮流下到棋盘的圈点上。

这种棋的取胜法有点像我国的“三连棋”，谁先将自己的 3 枚棋子摆战一条线，谁就获胜。

这种棋先走者只要把第一枚棋子放在图二的黑圈点之一上，就有把握胜利。本游戏由孙维梓提供。

五星上将棋

这是一种在围棋盘上玩的跳棋。在棋盘中间，画一条线，作为界河。要求在棋盘一方摆若干棋子。棋子隔一子跳到另一格中去，被跳过的棋子要去掉。横、竖和连跳都可。

此棋供一个人玩。若有一子跳到界河的第一排，可得一颗五星；到第二排，得两颗五星……类此到第五排，就得五颗五星，授予“五星上将”称号。

玩法：为了得到五星上将，就必须在界河这边布棋子。图二中，布 2 枚棋子，A 跳过 B，B 去掉，A 未过河，不能得到五星。如按图三布子，只要 2 枚棋子，就可过河到达第一排，得一颗五星。

根据以上道理，要得两颗五星，必须按照图四布 4 枚棋子。D 跳过 C，去掉 C，到达第一排；A 跳过 B 再跳过 D，到达第二排，得两颗五星。

再照图五布 8 枚棋子，可到达第三排。跳法：C 跳过 F，到达第一排；D

跳过 E 和 C，到达第二排。H 跳过 G，A 跳过 B、H、D 到达第三排，得三颗五星。要到达第四排，可以照图六布 20 枚棋子。怎么走？大家试试看吧！

至于进入第五排，则是不可能的。这一点已被英国剑桥大学教授康威证明出来了，大家不必费心机去布子了。也就是说，五星上将是达不到的。

生物棋

在自然界，生物之间一物吃一物，存在食物联系，这种联系称为食物链。食物链以绿色植物为基本环节。生物棋就是以食物链为内容设计的，因此通过玩这种棋，既可以学到生物知识又能训练智力。这种棋是李佳英和颜炳稳设计的。

制法：生物棋分棋盘和棋子两部分。棋盘类似军棋盘，共有 14×6 个格点，每方各占 7×6 个格点。中间为山界。每方有 4 个格点为自然保护区，还有 5 个格点为安全区（安全岛）。

棋子各方皆为 20 枚，即红子 20 枚、黑子 20 枚。这 20 枚棋子中，猎人 1 枚，猎狗 1 枚，鹰、狼、虎各 1 枚，鸟、兔、蝗虫各 3 枚，青草 6 枚。棋子可以用方木块或塑料块制作，形状和军棋子差不多，要竖得住。在上面用红色和黑色写上棋名即可。为了更形象引人，也可以画上人、动物和草的形状。

玩法：生物棋的玩法和玩军棋差不多，也是两人对抗。双方取一色棋子，在格点上竖着摆棋子，摆时不要让对方看见。摆后以后，亮开。然后，就可以开局吃子。

吃子的方法按食物链的关系来定：

1. 猎人可以吃掉鹰、狼、虎。
2. 鹰、狼、虎可以吃掉鸟和兔。
3. 猎狗可以吃掉鸟和兔。4. 鸟可以吃掉蝗虫。
5. 蝗虫可以吃掉青草。
6. 兔可以吃掉青草。
7. 猎人可以吃掉猎狗。
8. 当鹰、狼、虎、狗吃完后，则人可以吃掉鸟和兔。

走法：1. 鹰、鸟可以飞越山界，但只能直行，不能转弯（并且途中不能有其他棋子）。

2. 蝗虫也可以飞越山界，但是，除了在山界两边的线可以直飞外（途中也不能有其他棋子），到山前必须停飞一次。3. 青草不许走动。

4. 其他棋子只能一步一步走。

5. 除猎人、猎狗以外，其他动物都可以进入安全区。到了安全区就不能被别的棋子吃掉。

6. 自然保护区不许鹰、狼、虎（其实，鹰、狼、虎现在也要保护，故此棋有待改进）和蝗虫进入。允许鸟、兔进入。

7. 注意：猎人及猎狗不吃蝗虫和青草；鹰、狼、虎也不吃蝗虫和青草；鸟不吃青草；兔不吃蝗虫。

取胜标准：某一方的青草被对方吃光，对方就算胜利。

六角象棋

六角象棋是一般中国象棋的变形，据说我国古时曾流行过。这种象棋棋盘呈六角形，棋格呈雪花形，所以棋子有六个走向，走起来要眼观六路，特别谨慎。

制法：六角象棋的棋盘并不是标准的正六边形，因为中间有一个界河，所以是一个长六边形。4条短边各有4个三角形格子，2条长边各有7个三角形格子。其中一格为界河。两个九宫则改成了大三角形。

玩法：六角象棋的棋子和一般象棋完全一样。布局也大体和一般象棋相同。

由于棋格都变成三角形，所以棋子走法有点变化。将、车、炮、兵都可以朝6个方向直行，马可以跑12方。士则只能在三角形的九宫内行走。相则和一般象棋的飞法差不多。

前面说过，六角象棋由于格子是三角形的，所以比一般象棋要复杂一些，防守时要眼观六方，攻击时要出奇制胜，所以增加了一定的难度。也正是这样，才更增加了兴趣哩。

三国象棋

中国象棋，一般都是两个人对弈的。这里介绍一种三人对弈的象棋，叫三国象棋。我国有部著名的古典小说《三国演义》，因此，人们又把这种棋和历史上的三国联系起来。棋盘上不再标“楚河汉界”了，而是“魏蜀吴”三方。楚汉相争的故事发生在公元前200年左右，而三国争雄的故事是发生在公元200年以后，时间一下子推后了近半个世纪。当然，历史归历史，玩具归玩具，不等于历史上发生了什么事，就产生了什么玩具。人们把玩具和历史故事联系起来，为的是增加兴趣而已。

制法：三国象棋有许多种形式，这里介绍的是其中一种。它的棋盘呈六边形，三方各占三分之一的地盘，而每方的地盘形状和一般中国象棋盘一样。它有4×8个小方格，只不过形状有些变形罢了。每一方各有一个九宫。

一般中国象棋共有16只棋子，即将1只、士2只、相2只、马2只、车2只、炮2只、兵5只。而三国象棋有18只棋子，除上面说的16只以外，还多2只“龙”。一般中国象棋的棋子是两色，而三国象棋棋子是三色，至于哪三色，则没作具体规定。

玩法：先说布局法。三人各持一色棋子，摆在己方的棋盘中。龙以外的16只棋子摆法和走法与一般中国象棋一样。龙棋子则是布置在九宫的上面两个顶角上。龙棋子的走法与马有点相似，不过马是走“日”字，而龙走“目”字，即直行三步再斜行一步。

弈棋的三方都是各自独立的，没有同盟方。甲方可以攻乙方，也可以攻丙方；甲方既要防乙方，也要防丙方。若有一方的将被某一方将死后，该方剩下的棋子都在原地不动，归得胜一方所有。剩下的半局是由统帅两方棋子的得胜方与第三方对弈。当然，暂得胜方并不算最终胜利，最后胜利还要看后两方的决战。

由于三国象棋一人要对付两方的攻守，所以玩的时候更有趣，也更需要机智、反应快，这就更能锻炼人的智力。

四国象棋

四国象棋也是一般中国象棋的发展。据说，这种象棋也是古已有之，只是后来很少有人玩，就被人们遗忘了。大约古时人们玩牌大都是在八仙桌上进行，因此就出现了四人玩的象棋，也就是四国象棋。四国象棋有许多种形式，我们这里只介绍两种典型的例子。

制法：第一种四国象棋的每方处在角上，也叫四角象棋。

四角象棋的棋盘除界河处，有 8×8 个小方格，中间一个十字形的界河把四方隔开。九宫在每个角上。

棋子分黑、蓝、红、白四种，每种有 11 只棋子，分别是 4 只兵、2 只马、1 只车、1 只炮、1 只将、1 只士、1 只相。

第二种四国象棋是傅勃设计的。每方都处在四方中央，所以也叫它四方象棋。

四方象棋的棋盘共有 8×8 个小方格公共区，各方又有一个 4×8 个小方格的己区。己区棋盘形状和一般中国象棋相同。

棋子也和一般中国象棋相同，每方 16 只，不过，四方象棋的对面两方为同盟国，所以只用两种颜色的棋子，即同盟国的棋子颜色相同。

玩法：四角象棋棋子布局见图三。将、士、相、车、马、炮都布置在九宫内，4 只兵布置在九宫的外围。

四种颜色的棋子按黑、红、蓝、白的顺序，顺时针方向布局。四角象棋是两对角方为同盟国。走棋时，黑蓝方合成一家，由其中一名棋手统一指挥，称黑方；红、白方合成一家，也由其中一名棋手指挥，称白方。

四角象棋的走法和一般中国象棋一样，将士不许出九宫，相不出界河，兵在本界内只能直行，过河后才能左、右走。不过，四方中只要有一方被将死，则同盟的另一方也同时认输。

四方象棋的布局和走法就更与一般象棋相似。不过，棋子过河前，必须由本方棋手走，过河后，同盟国可随便走己方两国的棋子。杀死对方一只将算初胜，杀死两只将算最后胜利。

七国象棋

七国象棋是一种古代象棋，据说是北宋学者司马光发明的。司马光砸缸救人的故事想必大家都知道，他小时候就智慧过人，所以发明象棋是可能的。七国象棋是根据战国时七国争雄的形势设计的，所以玩起来十分有趣。

制法：七国象棋的棋盘很简单，它类似围棋棋盘，纵横各有 18 格，共有 361 个交点。棋子共 120 枚，其中七国各 17 枚，还有一枚公共的。公共一枚为周，即周天子，它不动，七国各棋子也不能动它，只能绕它而行。七国的棋子可以用七种颜色的硬纸片制成，其中将 1 枚，用国号代表，偏、裨各 1 枚，相当一般象棋中的士，骑 4 枚，代表骑兵。炮 1 枚，弓 1 枚，弩 1 枚，刀 2 枚，剑 4 枚，代表武器。另有行人 1 枚，代表使者。

玩法：如图布棋子。周放在棋盘正中。楚、韩棋子布在南方。齐、魏棋子布在东方。赵、燕棋子布在北方。秦棋子布在西方。象征当时七国所处位置。

走法：将可直行（横、纵）、斜行（对角线），不限远近。偏直行，不

限远近。裨斜行，不限远近。行人走法同将，但不吃子，也不能被对方子吃。炮直行，不限远近，但只能隔一子吃对方棋子。弓直行、斜行4格。弩直行、斜行5格。刀斜行1格。剑直行1格。骑直行1格、斜行3格，即走“目”字。

七国象棋可供二至七人玩。少于七人时，可一人执数国棋子。走棋顺序为秦起逆时针，最后为燕。以能将杀死为胜。也可以杀死对方10子为胜成余子最多著为胜。

法国战棋

据说这种棋是法国战士发明的。1870年，普鲁士发动对法国的战争，法国战士在战争空隙玩起了这种棋，并且一度很流行。普法战争结果，法国失败，普鲁士完成了德国的统一。这样，这种棋渐渐被人忘记了。最近，它又被人们挖掘了出来，并且引起了许多人的兴趣。

制法：这种棋的棋盘是个梭形，其是11个着棋点。可以用0至10给它们编号。

棋子共4枚，其中黑子1枚、白子3枚。可以用扣子等物代替。

玩法：这种棋由两人玩。每人各执一种颜色的棋子。黑子先放在5号位，白子先放在0、1、3号位。

两人轮流走棋。白方先走。棋子可沿线走到相邻的交点，一次走一步。其中黑子可向前后左右走，白子只可前进，不可后退。

互相不能吃子，棋子不能走到已有棋子的位置上，只能走到空位上。如果3枚白子能围位黑子，使黑子不能走，则白方胜。相反，则黑方胜。

这种棋的妙处是，只要走得合理，白方总能取胜。

直角棋

这种智力游戏棋是周平儒设计的。它的棋盘是一个10×10的方格，每个方格都连有对角线。四周有三个向外的箭头。棋子每人15枚。

玩法：此游戏可供2至4人玩。各人的15枚棋子，分别摆在自己的一角15个格点上。

此棋棋子的走法是走等腰直角三角形，大小不同的等腰直角三角形都行，而且可以连跳，但路线上要没有棋子挡住。

例如图二中的1号棋子，可以通过3走到2或4；也可以通过7走到5或9；通过13走到10或16；也可以通过2走到4；通过5走到9再走到21……

各方的棋子，先从对角的箭头全部走出为胜。

孔融让梨棋

汉朝文学家孔融很懂得谦让。有一个故事说，他小时候，妈妈给大家分梨吃，他最后挑了最小的一个。这里借这个故事介绍一个类似的小游戏。

玩法：这个游戏是两个人对玩的。先画一个棋盘，它是5行5列的方格。然后在棋盘的格子里摆棋子，可以把格子摆满，也可以不摆满。玩法是两人轮流取棋子，每次只允许从同一行中取子，取走多少不限制，可以取一个，

也可以取一部分，或把一行棋子全取走。但是不能不取。谁取最后一个棋子（或最后取子），谁就是胜利者。

因为这个游戏的目的，是最后取子算胜利，所以有点“孔融让梨”的意思。

这个游戏和“挤三十”一样，只要掌握规律，要是对方先走的话，你一定必胜无疑。具体取法就不细说了，大家可以在实践中加以总结。

必须指出的是，这种游戏实际是一种类似的电子计算机游戏。取胜的规律完全可以通过电子计算机计算出来。

另外，如果你玩熟练了，还可以画更复杂的棋盘，放更多的棋子，这样玩起来就更有意思了。

九 其他游戏

最后介绍的几则游戏，各有特色。有的适宜在户外进行，如“取水‘救火’比赛”，有的可以随时随地进行，如“划拳比赛”。另外一种“寻找灰姑娘”的游戏比较特别，它玩起来十分简单，但涉及的数学原理却很深奥，是高等数学中的“群论”问题。

取水“救火”比赛

这是一种既比体力、又考智力的竞赛。可以在户外进行，是一种十分有趣的集体游戏。

玩法：在地上画一条线，代表一条河。在河的一边，任意画两个点：甲点放一只水桶，代表起点；乙点插一根竹竿，代表起火的树，作为终点。比赛的要求是，从甲点拎起水桶，跑到河边打水，再跑到乙点去救火。但是，从河边上哪一处取水最近呢？就得动脑筋。看谁完成任务的时间最短，谁就是冠军。

夺冠之谜：要夺取冠军，除了跑得快外，还要跑得巧。也就是说在河边有一个点，到甲乙两点的距离和最短，应想法到那里去取水，才最快捷。

怎样找到那个点呢？可以找根绳子从乙点垂直拉到河边的B点，再延长相等长度到C点，然后从C点往甲点拉绳，绳和河的交点就是取水的点。因为这一点到甲、乙两点的距离和最小。这里包括数学中的几何和光学中的反射原理，具体就不详细讲了。

划拳比赛

划拳是我国古老的劝酒习俗，劝酒这种习俗不好，但是不喝酒，光划拳则是一种有意思的数学游戏。

两个人划拳，每人同时伸出一只手。一只手有5个指头，任意出几个指头，代表1至5五个数字。不出指头则代表零。两人同时出手，同时喊数，谁喊的数是二人指头数的和，谁就算胜。

你会以为，这完全没有规律，胜的可能性双方机会相等。其实仔细分析，还是有窍门的。

我们来看二人手指的组合，共有以下36种形式：

甲：	0	0	0	0	0	0
乙：	0	1	2	3	4	5
和：	0	1	2	3	4	5
甲：	1	1	1	1	1	1
乙：	0	1	2	3	4	5
和：	1	2	3	4	5	6.....
甲：	5	5	5	5	5	5
乙：	0	1	2	3	4	5
和：	5	6	7	8	9	10

从这36种组合形式中可以看到：和为0、10的各一种，和为1、9的各两种，和为2、8的各三种，和为3、7的各四种，和为4、6的各五种，和为

5 的共六种。由此可见，如果喊 5，胜的机会最多。不信你试试看。

寻找灰姑娘

这个游戏是根据童话《灰姑娘》设计的。王子在舞会上认识了灰姑娘，时间到了，灰姑娘匆匆地离开了舞厅，将一只水晶鞋丢在舞厅里。王子没有追到灰姑娘，只见到了那只水晶鞋，后来，他根据这只水晶鞋，终于找到了灰姑娘。

这个游戏就是想法帮助王子，找到灰姑娘和她的水晶鞋，玩的方法很简单，只需用一支笔。

玩法：玩这个游戏的人数可多可少，但最少要两个人。现以三个人玩为例来加以说明。先由一人背着别人，在一张白纸上画三条竖直线，线上方画三个姑娘头像，线下方画三只鞋：一只布鞋、一只皮鞋、一只水晶鞋。画好之后，将上下有人头和鞋的部分往内折，不让别人看见。然后，请别人随便在两根竖线之间，画上一些水平线。水平线画多画少都可以，只是一条水平线不要跨越三条竖线。

下面来找灰姑娘。可以请 3 个人来找，他们每人各用一种颜色笔来画线。方法是每人各从一根竖线出发，以上往下画线。逢到有水平线时就拐弯，拐弯后再往下画，一直画到底部为止。我们以图三为例，甲找到 3 号鞋、乙找到 1 号鞋、丙找到 2 号鞋。这时，将盖住头像和鞋的纸展开，就可以发现，甲找到的是水晶鞋，也就是说甲是灰姑娘。

可能有人会问：会不会出现几个人同时都找到水晶鞋呢？不可能。不管多少人玩最后只有一个人对应一只水晶鞋。不过要证明这一点，要高深的数学知识，这里就不介绍了。还要说明的是，谁能找到水晶鞋，那是不可预料的。正因为这样，玩起来才有意思。

