

第3章 画来画去·移来移去

做这一章题目,要在纸上画一画,或者用棋子、硬币、火柴等小玩意儿摆一摆,通过“画”和“摆”,可以启发你去思考和分析,只要注意总结经验,就可以逐步发现一些规律。如果你能抓住题目的实质,也许会发现不少窍门。

这一章的题目,有不少包括顺序和位置两个因素。顺序和位置,是数学中很多分支研究的对象。因此,这些看来是游戏的题目,却能给我们带来对某些数学分支的感性认识,起到学习数学知识的启蒙作用。

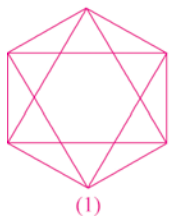




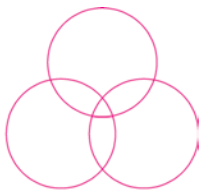
1

先试一试

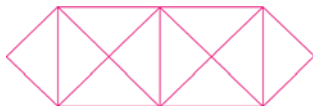
下面 5 个图形可以一笔画成,这类图叫作“一笔画”。一笔画的规则是:笔不离开纸;画线时,任何一段线都不许重复。请你试一试。



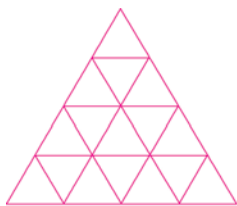
(1)



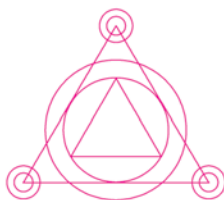
(2)



(3)



(4)



(5)

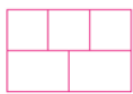
2

几笔才能画成

下面 4 个图形不能一笔画成,至少要几笔才能画成呢?



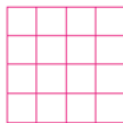
(1)



(2)



(3)



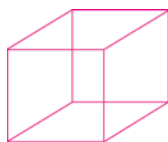
(4)

3

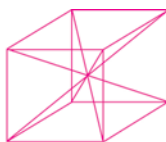
铅丝要分几段

在下面 3 个架子中,有一个只用一根铅丝就可以构成,而另外两个,要

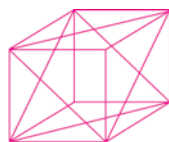
把铅丝分成几段才能构成。请在每一个架子下注明,是用几段铅丝构成的。



(1)



(2)



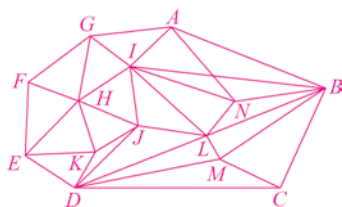
(3)



4

擦掉哪一根线

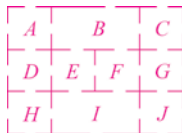
下图不能一笔画成,可是,只要擦去一根线,图形就可以一笔画成。应该擦掉哪一根线,你知道吗?



5

走遍所有的门

下图是一座房屋的平面图。每两个相邻房间之间,都有一个门相通;除中间两个房间 E 和 F 以外,每个房间都有门通向室外。

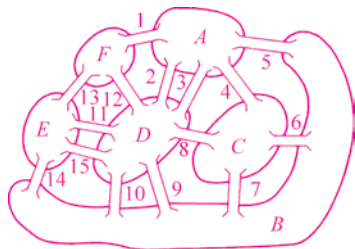


你能够不重复地穿过每一道门吗？

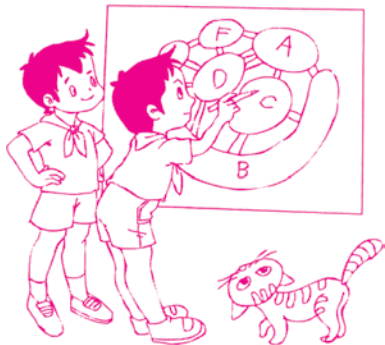
提示：把每一个房间设想成一个点，室外也用一个点表示。如果两个房间之间有门相通，设想相应的两点之间有线段连接。画出这个图，上述问题就相当于一个“一笔画”问题。

6 15 座桥

下图中有 A、B、C、D、E、F 6 个小岛，各岛之间共有 15 座桥（桥已编号）。现在要从 A 岛出发，不重复地走遍 15 座桥，该怎么走呢？

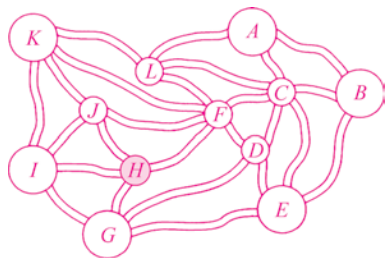


你是不是已经看出，这也是一笔画问题？18 世纪伟大的数学家欧拉从哥尼斯堡城的 7 桥入手，研究了“一笔画”问题。因此，现代的图论著作和书籍中，都把“一笔画”问题称为欧拉问题，把能不重复走遍的路，称为欧拉路。



7 别致的画廊

公园里布置了一个很别致的画廊(请看图)。画廊分为 25 段,每段画廊两头的圆圈是休息处。A 处为入口,B 处是出口,H 处设有小吃部。

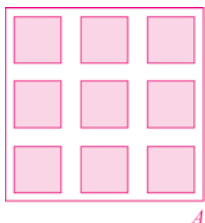


现在有一个人要不重复地看遍所有画廊,并且打算在看了 8 段画廊后恰好到小吃部(H 处),吃点东西后,再看 9 段,又恰好回到小吃部(H 处),最后看完剩下的 8 段画廊,从 B 处出来。

请你替这个人安排一条参观的路线。

8 最短路线

下图是一些街道的平面图,中间 9 个方格是一些建筑物。有一辆洒水车从 A 点出发,要往每一条街道上洒水,最后仍回到 A 点。洒水车在街道上必然有重复行驶,可是精心地选择行驶路线,能使重复行驶的路程尽可能少。请你想一想,洒水车应该怎样选择行驶路线?





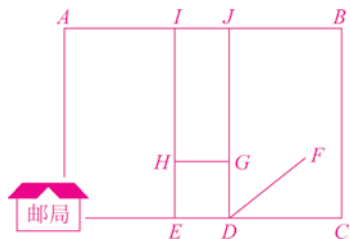
9

尽可能短



邮递员每天早上从邮局出发,跑遍他所负责投递的街巷,把邮件和报纸送给居民,然后回到邮局。从下图看,邮递员走的路线肯定有重复,问题是怎样才能少走重复路,使每天走的路尽可能短?

请你来选择一条最短路线。



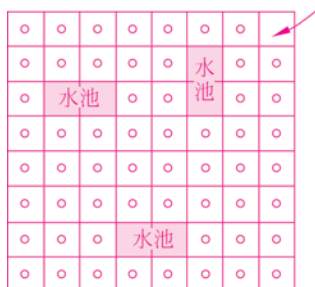
10

选路

下页图是一张苹果园的平面图(○表示苹果树)。王师傅要把所有苹果树观察一遍。他从右上角空格出发,要把种苹果树的每一格都不重复地观察到,最后仍回到出发的一格。画阴影的方格是水池,不能穿行,也不能对角走。

请你替王师傅选择一条路线。

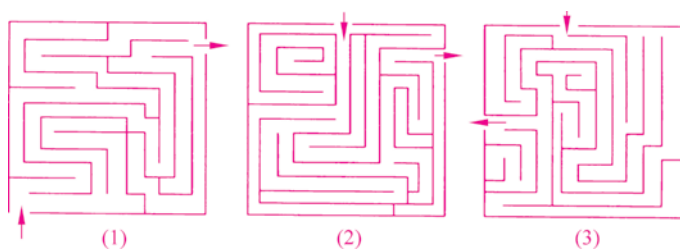
这一题似乎也要求一笔画成,可是与前面的“一笔画”是性质完全不同



的问题,不要把“一笔画”的原理,硬套到这一题上。这一题实质上是“哈密尔顿回路”问题,也是图论的内容之一。

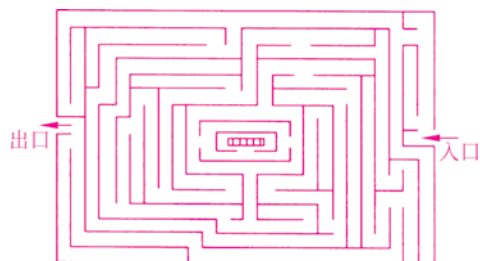
11 三个小迷阵

下面有三个迷阵,箭头指出迷阵的入口和出口,请你从入口进迷阵,然后从出口走出来。



12 进去出来

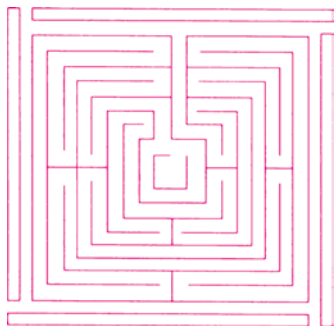
下图是一个迷阵。请你从入口走到中心,再从中心走到出口,不许走重复路。试试你的观察力吧!





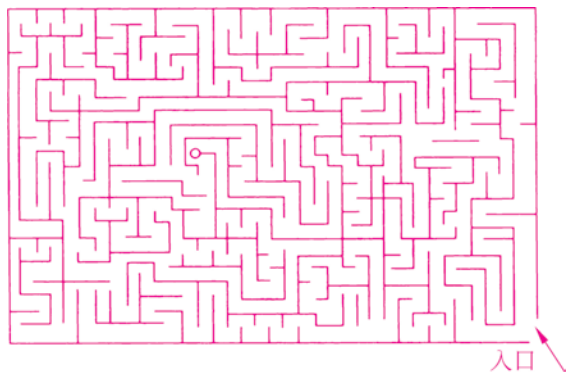
13 绕到中心去

下图的迷阵看起来并不复杂,可是想到达中心,却要绕许多弯路。这个题可以锻炼你的耐心,请你试一试。



14 眼花缭乱

下图的迷阵使人眼花缭乱。走这样的迷阵可以练练你的眼力。如果一次不碰壁,说明你的眼力很好。



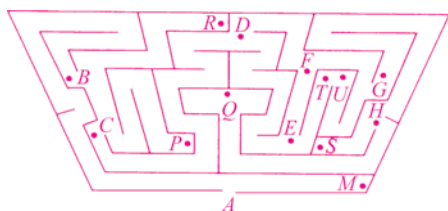
箭头所指的是入口处,中间小圆圈是迷阵的终点。

15 走迷阵的原则

下图是一个迷阵的平面图,现在要从入口 A 走到迷阵的中心 Q。请你

走一走。

在这一题的答案中,将告诉大家走迷阵的原则。



16 棋子重叠

兵是红棋,卒是黑棋,相互间隔排成一行:



请你按下面的方法移动棋子:每次移动一枚“卒”,必须跳越2枚棋子,然后叠放在一枚红棋的“兵”上。每枚“卒”只许移动一次,要求做到每枚“兵”上都叠放一枚“卒”。



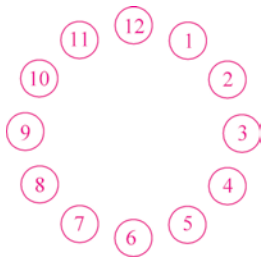
17 跳棋子

12枚棋子,排成一个圆圈。每次移动一枚棋子,移动的时候必须跳过2枚棋子,然后与另一枚棋子叠合。允许移动6次,使棋子两个两个地叠合在一起,并分别做到:

(1) 奇数的棋子叠放在偶数上。



(2) 7~12 六枚棋子在上, 1~6 六枚棋子在下。



18 五角星上放棋子

一个五角星上共有 10 个交叉点, 现有 9 枚小棋子, 要一枚一枚放到交叉点上。放时要遵守以下规则: 要从没有放棋子的交叉点开始, 沿直线数 1、2、3, 把棋子放在第 3 个交叉点上。每一个交叉点上只能放一枚棋子。

请你试一试。

19 猴子跳树桩

7 棵小树桩排成一行, 最左面的树桩空着, 其他 6 棵树桩上坐着 6 只猴子, 它们从左至右顺序穿着 6、5、4、3、2、1 号的衣服。猴子们在树桩上有规则地跳来跳去。每一次, 一只猴子跳到相邻的空树桩上, 或者越过一棵树桩, 跳到另外一棵空树桩上。跳了 21 次, 6 棵树桩上猴子的号码顺序恰好颠倒过来, 变成了 1、2、3、4、5、6。

请你想一想, 猴子是按什么顺序跳的?

