

游迷宫中的数学

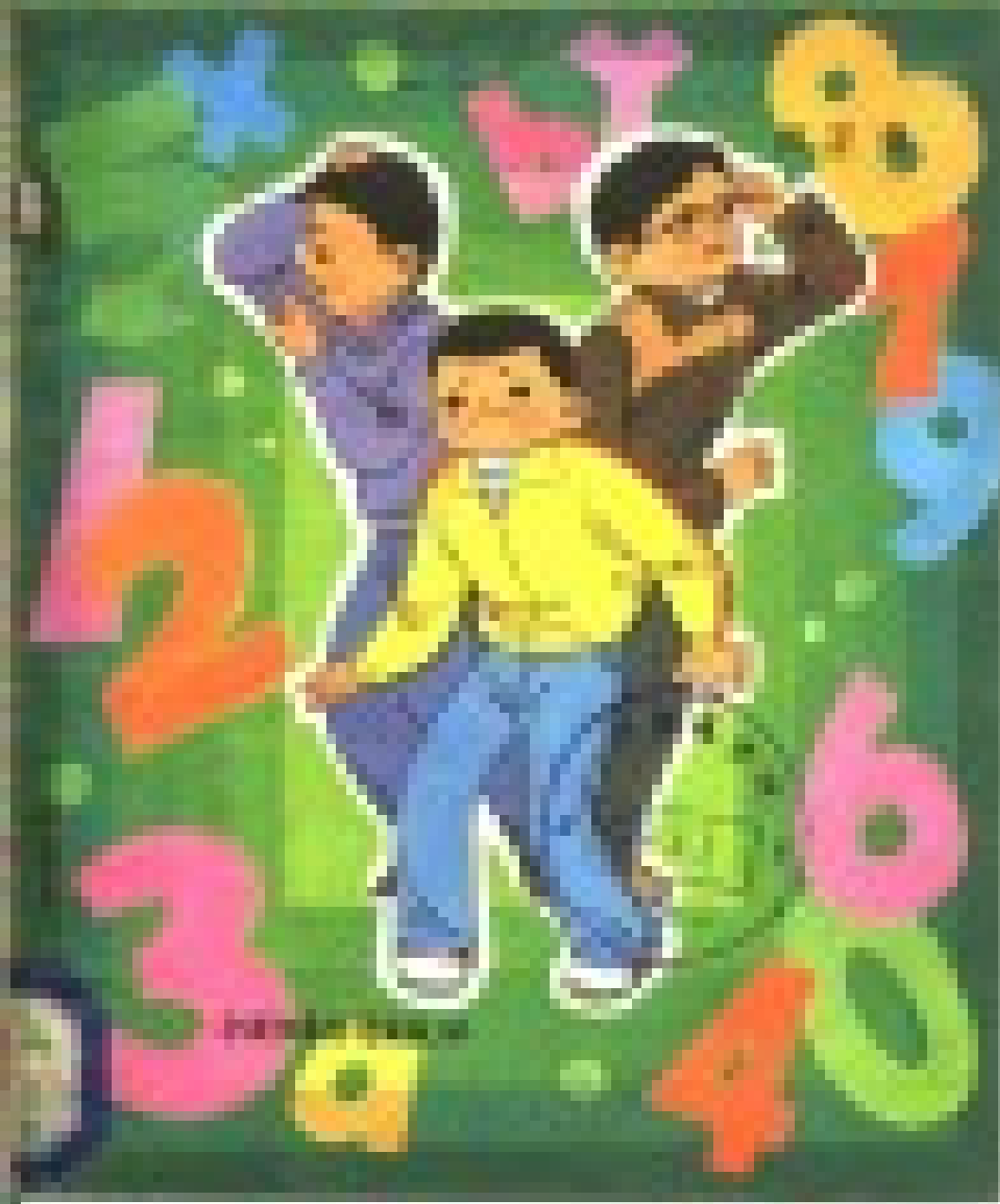
51.2059
LZY

卢正勇



中国少年儿童出版社

数学故事



游 迷 宫 中 的 数 学



中國少年兒童出版社

责任编辑：陈效师

游迷宫中的数学

卢正勇

★

中国少年儿童出版社出版

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

★

787×1092 1/32 3.5印张 30千字

1985年4月北京第1版 1985年4月北京第1次印刷

印数1—50,000册 定价0.50元

内 容 提 要

本书从游迷宫开始，引出问题，引人入胜地介绍了三个小主人公三游迷宫的曲折经历：一游碰壁，二游费力，三游顺利。原因是他们逐步掌握了游迷宫中的数学——“图论”知识。

作者从希腊神话和数学史上有趣的故事中提出问题，运用“实验、归纳、猜想、证明”的方法，引导少年读者学习新的数学知识。全书层层引进，由浅入深，文笔流畅，富有启发性，是一本适合初中学生阅读的良好课外读物。

目 录

前言	1
一 小探险家一游迷宫	2
二 神奇的迷宫	
——刘老师的第一次讲座	9
三 林文的怪论	18
四 什么叫做图?	
——刘老师的第二次讲座	22
什么是图?(22) 图论的一些名词(29)	
五 提修斯怎样找到怪物米诺陶?	
——解迷宫问题的方法一	37
六 解迷宫问题方法一的证明	47
七 小探险家再游迷宫	51
八 哥尼斯堡七桥问题和欧拉图	
——刘老师的第三次讲座	57
哥尼斯堡七桥问题(57) 怎么知道一个图是否 是欧拉图?(61) 关于欧拉图猜想的证明(65)	

九 解迷宫问题的方法二

——刘老师的第四次讲座.....72

解迷宫问题方法二的猜想(74) 解迷宫问题方

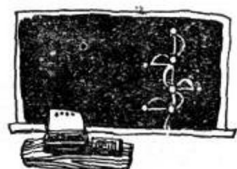
法二的证明(81)

十 小探险家三游迷宫.....85

十一 各有所获.....89

十二 未结束的结束语.....92

附录 练习解答.....100



前 言

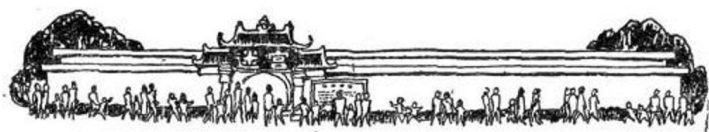
如果你要到一个大岩洞里去探险，该怎样走才能走遍岩洞的每个地方再安全地出来？如果你在地道里迷了路，如何自寻出路？读了这本小册子，不仅将得到这两个问题的满意答案，而且还可以学到一些图论的基本知识和探索问题的基本方法。



一 小探险家一游迷宫

我们的故事发生在一座风景秀丽的滨海城市。这个市的青少年乐园里，新近落成了一座奇巧的建筑物——迷宫。几天时间，吸引了很多很多的青少年朋友。凡是游过迷宫的人，无不感到兴趣盎然。那些在迷宫里迷了路，吃够了“绕圈子”、“碰壁”的苦头，最后拖着酸软的双腿走出迷宫的人，更是津津乐道，准备重游。





迷宫落成的消息，很快惊动了我们这本小书的主人公之一——陈虎。

陈虎确实生得虎头虎脑，身体胖得象个一号电池。他正在念初中三年级，同学们都叫他小虎子。他有很强烈的好奇心，爱看冒险小说，打算将来做个探险家，只是他的性情比较急躁，行动莽撞。迷宫落成的消息使他兴奋异常，他马上去约同班的好友林文和黄杰一起去“探险”一番。

林文和黄杰的性格比较文静。林文喜爱文学，黄杰却对数学特别感兴趣。他们对迷宫的兴趣显然不如陈虎大，但是经不起好朋友绘影绘声的宣传，终于同意星期天下午一道去游迷宫。

这是一个风和日丽的日子。三个小探险家来到了那座奇妙的建筑物前面。那是一个边长约30米的露天正方形建筑物，大门的扁额上写着“迷宫”二字。进出的游人不少，小虎子一下子就想闯进去，想不到衣角却被黄杰拉住了。

“哎！哎！哎！看看说明再进去！”

原来黄杰一眼看见了墙上贴有“游宫说明”。这份说明实在跟公园的其他说明大不一样，现抄录于下：

游 宫 说 明

一、游迷宫是一种益智的数学游戏，敬请游客多动脑筋，十二岁以下儿童如无年长者带领，谢绝游宫；

二、迷宫中心的标志是一尊半人半牛的希腊神像米诺陶，并备有休息处；

三、每个岔路口都有开关一只，如果迷路时需要问路，可掀开开关，将有一张图纸详细指示你所在的位置和继续前进的方法，看完请即关闭开关，图纸自行消失；

四、游客如需要，可领粉笔一支，以备游宫时使用。

迷宫管理处



我们的三个小探险家实在不明白第四条说明的意思，于是他们决定不予理睬，开始走入进口。一进迷宫，首先见到的是两个精致小巧的拱门，一个上方写着“引人入胜”，一个上方写着“渐入佳境”。三个小探险家犹豫了：该从哪个门进去呢？小虎子早就跃跃欲试，他提议道：“既然一道门能‘引人入胜’，一道门可以‘渐入佳境’，可能都是可以走的。咱们来个兵分两路，一路去‘入胜’，一路走‘佳境’，比赛谁先到迷宫中心，你们看如何？”这个富有挑战性的建议，马上得到其他两个人的一致赞同。他们商定陈虎从“入胜”进去，林文和黄杰去探寻“佳境”。

他们探险的结果如何，我们等一下再说，现在先向读者介绍一下这座迷宫的结构。为了便于说明，我们把它的平面图画在下面(图1-1)。

原来这座迷宫除了入口处有两个标有“引人入胜”和“渐入佳境”的拱门外，里面都以装饰相同的墙壁隔成许多弯弯曲曲的走道。迷宫的设计师为了迷惑游人，不仅在每个岔路口都造有拱门，而且明明走不通的绝路顶端，也造了外形完全一样的假拱门，乍一看去，使人分不清真假。为了后面说明方便，我们把“渐入佳境”的门记为甲，把“引人入胜”的门记为乙，并把每个岔路口和绝路端点都标上英文字母，M处是迷宫中心。

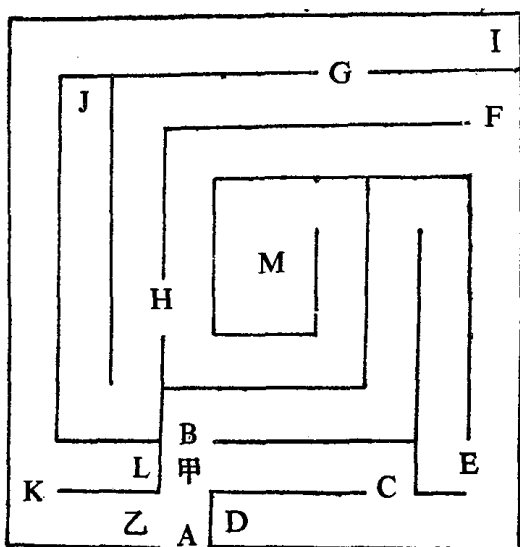


图 1-1

当然，我们的这三个小探险家是没有见过这张平面图
的。

且说小虎子闯入“引人入胜”的拱门（图1-1中的
乙），顺道走到了K。他想，既然要往迷宫中心走，看来
要向右拐，但是当他走到L后，发现上当了，原来L是一
个假门。碰壁之后，只好退回来。以后他从K改道走
到G，看到F处有个拱门，就连着穿过G和F，顺道走到
H。经过这么几转，小虎子开始晕头转向，心里发慌
了。他把迷宫中心的方向搞反了，穿过H走到了J。这
下子又碰了壁，于是倒退回来，经过H一直走到F。这
时的小虎子已经急得满头大汗了。幸好，正当他狼狈

不堪的时候,看见他的两个好朋友走过来了。

原来他们两人进了“渐入佳境”(图1-1甲)的门,一直向中心进发,想不到竟拐了几个弯才走到E,更糟糕的是到了E以后,方向搞不清了。他们糊里糊涂走到D,碰了壁,退到C,穿过C从拱门甲出来,转过身一看,坏了!居然还是“渐入佳境”!他们知道这是未到中心先绕了一个圈子。以后他们又从原路进去,走到E,正在往F走的时候,看见小虎子在向他们招手哩!

当他们互相报告了碰壁的经过后,这三个难兄难弟哈哈大笑起来。他们决定启动开关问路,按照图纸的指示,终于到达了迷宫中心M。在这里,他们看到了一座小巧玲珑的假山,假山上有一尊牛头人身的怪物,



看来这就是米诺陶了。他们在这里的水泥椅上休息、谈笑，最后寻路出去。天哪！怎么走出去又是一道难题！但是，我可以告诉读者们，他们最终都走了曲折的道路出来了。至于有没有再打开开关，那就不得而知了。

在回家的路上，他们虽然有些疲劳，但还是十分兴奋地议论着：这座迷宫确实是一个很奥妙的谜，既迷人又有趣。到底怎样自由进出迷宫呢？这是大家共同产生的问题。小虎子主张设法搞一张迷宫的平面图来，这样就可以按图游宫了。可是黄杰却不以为然，他说：“既然游宫说明中说游迷宫是一个益智的数学游戏，也许这里要用到什么数学知识，才能解决呢。”林文还补充了一个问题，那就是，迷宫中放一个半人半牛的怪物是怎么回事？他们决定把这些问题带回去请教他们的数学老师。



二 神奇的迷宫——刘老师的 第一次讲座

他们的数学老师姓刘。当她听了这三位小探险家的“探险”故事和问题以后，高兴地不住点头，并赞扬他们肯动脑筋提问题的好学精神。她说：“迷宫问题是一个很有趣的数学游戏，而且游迷宫的思想和方法还有些实际应用，比如，用现代电子计算机解题的一种搜索法就应用了游迷宫的思想；如果将来你们要到一个新发现的岩洞里去考察，或者在地道里迷了路，就要用到游迷宫的方法。如何寻找游迷宫的路线，确实能用数学知识来解决，可是



这些知识既不是几何，也不是代数和三角，通常不在中学数学课本里介绍，它的名称叫‘图论’，是数学中的一个分支。但是，你们不必担心，只要使用其中很初步的一些知识就能解决游迷宫问题。如果你们有兴趣，我可以通俗地介绍给大家。”

黄杰一听，高兴得几乎跳起来，他说：“刘老师，那就请您在数学爱好者协会里做几次讲座吧！”

刘老师欣然答应了下来。

游迷宫问题的专题讲座，吸引了很多同学，我们的三位小主人公当然也参加了。下面是刘老师的第一次讲座。题目是：

神奇的迷宫

“我先给大家讲一个古希腊的神话传说。

“古希腊的克里特岛王米诺斯的王后生了一个半人半牛的怪物，取名米诺陶。皇后为了保护这个怪物的安全，请希腊最

