

自然科学故事丛书

投针试验



自然科学故事丛书

《自然科学故事丛书》分别收入了数学、物理、化学、医学、地理、动物、植物、科学史、知识性、趣味性、科学性于一体的自然科学知识故事 1700 多篇。内容有趣，知识丰富，语言流畅，集故事性、知识性、趣味性、科学性于一体，读后能增长科学知识，开拓科学视野，启迪科学思维，培养科学兴趣。因此，该丛书是自然科学爱好者特别是广大青少年学生的优良读物。

袁伟华◎主编

延边大学出版社

1247.8
536
:46

• 自然科学故事丛书 •

投 针 试 验

(数学故事)

袁伟华 主编

延边大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

投针试验/袁伟华主编. —2 版. —延吉: 延边大学出版社, 2006. 12

(自然科学故事丛书; 46)

ISBN 7-5634-1654-4

I. 投… II. 袁… III. 科学故事—作品集—中国—当代 IV. I247.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 157076 号

自然科学故事丛书

投 针 试 验

袁伟华 主编

延边大学出版社出版发行

(吉林省延吉市延边大学院内)

唐山新苑印务有限公司

850 × 1168 毫米 1/32

印张: 196 字数: 9152 千字

2002 年 6 月第 1 版

2006 年 12 月第 2 版第 1 次印刷

ISBN 7-5634-1654-4/I·74

定价: 1048.00 元 (1-56 册)



目 录

投针试验	(1)
二十只羊的案件	(4)
诗人的数学游戏	(7)
罗巴切夫斯基几何	(11)
数学家与猜想	(17)
哥尼斯堡七桥	(22)
遗嘱中提出的四色定理	(25)
高斯惊倒老师	(28)
资本家傻眼了	(31)
泰晤士河上的案件	(33)
轻视数学的教训	(35)
托尔斯泰数学游戏的启示	(37)
巧难大文豪	(42)
玻璃杯里的游戏	(44)
死者手中的馅饼	(47)
十只塑料杯	(50)
聪明的农民与罗素悖论	(53)
格里底的悲哀	(57)



帕里斯判断	(61)
数学家的头脑	(64)
拿破仑巧测河宽	(66)
油画中的数学题	(68)
小欧拉巧定羊圈	(71)
蜘蛛结网与解析几何	(73)
分酒	(76)
阿维杰因解题治病	(78)
谷超豪组数	(80)



投针试验

两百多年前，法国有一位自然哲学家，名叫布丰。布丰先生是位很随和的人，他经常在自己家里举行聚会，宴请同行朋友。在聚会时，他会搞些有趣的试验，让来宾在游戏解闷时候，分享他在科学上的新见解。

一天，他家里又是高朋满座，灯火辉煌。宾客们来此，通常都随便地举着酒杯，穿梭来往，自由自在地交谈。他们深知主人好客的习惯，毫不拘泥地与主人一起度过快乐的时光，同时也期待着主人有什么新鲜的玩意拿出来让大家开开眼界。果然，七旬高龄的布丰先生满面笑容地走到了大家中间，朗声说道：

“诸位请安静一下，承蒙赏光来寒舍相聚，心里感到非常高兴。下面我有一个奇妙的小游戏来做给大家看看。”

说完，他兴致勃勃地拿出一张白纸，平铺在桌面。白纸上画满一条一条距离相等的平行线。然后，又拿出一只装满小针的盒子，每根小针的长度刚好是平行线之间距离长度的一半。布丰先生接着说：

“现在请诸位拿一些小针随便地往白纸上扔，但要一



根一根地扔。”

客人们不知他到底要搞什么鬼，心里面觉得好奇，一个个都放下酒杯去扔小针。布丰先生站在一旁似乎玩得趣味十足，他耐心地数着纸上的针。等盒子里的针全扔完了，他又把纸上的针全收起来，让宾客们继续扔。大家一边扔着一边议论纷纷，布丰的葫芦里究竟卖的是什么药？

布丰先生收起他的“玩具”，向大家宣布：

“刚才大家一共投针 2212 次，这里面小针与直线相交的有 704 次。2212 除以 704，得数为 3.142。这就是圆周率 π 的近似值。”

布丰先生说起来轻松自若，宾客却惊异万分，一时摸不清头绪。

“圆周率 π ？刚才玩的游戏与圆毫不相干嘛。再说，要说算圆周率那么容易，还用得着在圆里面画那么多等边的多边形？还用得着把一个个多边形的周长算出来？”有一位宾客当即提出了疑虑。

布丰先生的目光在宾客们脸上扫了一圈，看透了大家的心思。他斩钉截铁地说：

“诸位不用怀疑，这的确确实就是圆周率 π 的近似值，而且让针投掷的次数愈多，求出的圆周率愈精确。这样求法看起来似乎太简单了，连圆规也不用，但决不是骗术。我对此作了细致的研究，可以找到科学根据。”

布丰先生喘了口气，歇了歇继续说：“其实道理很简单。最近，我写了本拙作《或然算术试验》，详细说明了



这个看上去神秘的游戏。”

宾客们在欢愉过后，还见识到新的知识，真是不枉此行。布丰先生的理论后来发展成了概率论。随着电子计算机的发展，按照布丰的思路建立起了我们现在经常用的“蒙特卡洛方法”。

(陆正华)



二十只羊的案件

1914年，俄国诺夫契尔加斯克城的报纸上，刊登了一个“20只羊的案件”，引起了一阵轰动。因为这不是一件普通的刑事案件，里面涉及到一个有趣的数学问题，不少人一边看着报纸，一边还在那里热心计算着。

事情是这样的：

在诺夫契尔加斯克的农村里，有一个财主叫伊凡诺夫。这一天，他到城里去赶集，想买一些羊。在集市上，他看到有个人赶着一群雪白的绵羊来卖。他想，这么好的羊，最便宜也得五卢布一只。他摸了摸口袋里的钱，又有点舍不得。正在他犹豫的时候，卖羊人似乎看透了这个财主的心，便主动地问他：“买羊吗？”

“多少钱一只？”伊凡诺夫问道。

“第一只羊1个戈比。”卖羊人的声音不高却清清楚楚。

“什么？你说什么？一只羊只要1个戈比？”伊凡诺夫像是不相信自己的耳朵，连连追问。因为100戈比才是一卢布呢。

卖羊人依然是慢腾腾地，但却很清晰地说：“我是



说，第一只羊1个戈比。”

伊凡诺夫马上又问：“那么，其余的羊怎么个卖法呢？”

“我一共20只羊，谁要买，必须全部买去。价钱是这样，第一只羊1戈比；第二只羊2戈比；第三只羊4戈比；第四只羊8戈比……也就是说，后一只羊的价钱，比前一只羊多一倍。”

伊凡诺夫兴奋极了，到哪里去买这样的便宜货呢？他一口答应要把20只羊全买下来。

卖羊人又说：“不过，今天你只能带走第一只羊，给我1戈比；明天你来牵第二只羊，给我2戈比；后天你来牵第三只羊，给我4戈比……到第20天，你才能把20只羊全带走。”

伊凡诺夫觉得有点麻烦，但他也答应了。

卖羊人又说：“我们可不能后悔啊。”

伊凡诺夫反而怕卖羊人后悔，说：“我们立下契约吧。”他们二人便立了契约。这时，伊凡诺夫心里踏实了，他拿了一个戈比给卖羊人，牵走了一只大绵羊。

第二天，天刚蒙蒙亮，伊凡诺夫就起来，吃了点东西，急忙往城里赶。伊凡诺夫拿出2戈比交给卖羊人，牵走了第二只羊。

第三天，当伊凡诺夫交给卖羊人4戈比，又牵走一只羊时，卖羊人说：“别忘了，明天带8戈比来。”伊凡诺夫很不以为然地说：“请放心，少不了你的钱。”

就这样，买第五只羊，付出16戈比；买第六只，付出了32戈比；买第七只羊，付出了64戈比……



但是，财主伊凡诺夫没有高兴很久。到第12天，他付出了20卢布48戈比，才牵回第12只羊。这时，他发觉，这个卖羊人并不是一个傻瓜。到了晚上，他和妻子在灯光下，把这笔账仔细地算了一下：

第13只羊，他得付出40卢布96戈比；第14只羊，他得付出81卢布92戈比；第15只羊，他得付出168卢布84戈比……第20只羊，他得付出5242卢布88戈比。20只羊总共得付出工10,485卢布75戈比！

伊凡诺夫一看这数字，简直吓呆了。拿出一万多卢布，他们就要倾家荡产啊！已经立下契约了，怎么办呢？到法院去告这个卖羊的！告他是个骗子！

第二天，伊凡诺夫不再到市场上去了，而是到了法院，他对法官说：“有个卖羊的骗我的钱，要我付出一万多卢布买20只羊。求法官给我作主，狠狠惩罚这个卖羊的！”伊凡诺夫把整个经过一五一十地说了。法官派人把那个卖羊人抓来，问他为什么骗人。

卖羊人说：“我是明明白白给伊凡诺夫先生讲清的，他都一口答应了，怎能说我骗他呢？他还主动给我立下了买卖契约。”

法官听了两个人的申诉，说：“伊凡诺夫为了贪便宜，上了卖羊人的当；卖羊人虽然把条件事先讲清楚了，可是利用伊凡诺夫的贪心，妄图骗取钱财，也是不道德的。本庭判决：契约无效。卖羊人按公平价格，每只五卢布，把20只羊卖给伊凡诺夫。”

(姜汇峰)



诗人的数学游戏

俄国著名诗人莱蒙托夫是个数学游戏爱好者。下面讲一个莱蒙托夫做数学游戏的故事。

1841年初，在驻高加索军队的一个团里，军官们由于无事可做常常聚在一起闲聊。有一次，话题谈到一位有学问的主教，能够心算非常复杂的数学问题。这时一位上了年纪的军官问莱蒙托夫：

“莱蒙托夫，您的看法如何？听说，您也是一位不错的数学家哩！”

“这没有什么了不起，”诗人回答道，“如果你们高兴，我可以给你们表演一下有趣的数学计算。”

“您表演吧！”大家附和着。

“请你们事先想好一个数，然后做一些简单的算术运算，最后我来给出答数。”

“好吧，您试试看，”一位军官显然有几分怀疑，笑着说，“可是，要事先想好的数应该是多大呢？”

“多大都可以，但是，作为开始和为了计算简单一些，不妨先以两位数为限。”

“行，我已经想好了。”另一位军官向周围的人挤了



挤眼睛，同时把他想好的数告诉他身旁的一位妇女。

“请在这个数上加 25。”莱蒙托夫开始了他的表演，“可以心算，也可以记在纸上。”

上年纪的军官要了一支铅笔，并在一张纸上写了起来。

“这次再加上 125。”军官加上了。

“减去 37。”军官照着做了。

“还要减去你最初想的那个数。”军官又照样减去了。

“再用差数乘以 5 并除以 2。”军官作了乘法和除法。

“现在让我想一想，答案是……如果我没弄错，答数是 $282\frac{1}{2}$ 。”

那个军官几乎跳了起来，如此准确的计算使他大吃一惊。

“对，完全正确，是 $282\frac{1}{2}$ 。我想的数是 50。”说着又重复计算一次，“嘿，您真神了！”

“这没什么，我只不过学了点数学而已。”莱蒙托夫微笑着回答。

“等一等，”那个军官又起了疑心，莱蒙托夫会不会偷看了他写在纸上的计算数字，于是又要求说，“您能不能再演算一次？”

军官又写了一个数，不让任何人看见就压在蜡台下边，随后用心算完成了莱蒙托夫给的数字和运算，这一次莱蒙托夫又算对了。



从表面上看，莱蒙托夫玩的数学游戏好像挺神！其实，只要列个方程，你就会发现，莱蒙托夫玩的是蒙人的把戏。不信，我们做做看：

设想的数为 x ，

在这个数上加 25 $x+25$ ，

再加上 125 $x+25+125$ ，

减去 37 $x+25+125-37$ ，

减去最初想的数 $x+25+125-37-x$ ，

差数乘以 5 除以 2 $(x+25+125-37-x) \times 5 \div 2$ 。

把这个算式计算出来

$(x+25+125-37-x) \times 5 \div 2$

$$= 113 \times 5 \div 2$$

$$= 282 \frac{1}{2}。$$

从计算过程可以看出来，军官最初想的数并不起作用，因为在第 4 步又把这数减去了，难怪莱蒙托夫说多大都可以哪！

莱蒙托夫是 19 世纪的人，那么他是哪年生，哪年死的呢？请看下面题目：

俄国伟大诗人莱蒙托夫生于 19 世纪，死于 19 世纪。根据下面条件，请你猜一猜，他生于哪一年？死于哪一年？

(1) 他生与死的年份，都是 4 个相同的阿拉伯数字组成，但排列位置不同；

(2) 他诞生的那一年，4 个阿拉伯数字之和为 14；



(3) 他死的那一年，其十位数字是个位数字的 4 倍。
请你来猜一猜吧！

如果用方程组来解，是很容易的。可以设莱蒙托夫
诞生那年的十位数字为 x ，个位数字为 y ，则他的诞生年
份是 $1800+10x+y$ ；死亡年份为 $1800+10Y+x$ 。可按题
设列出方程组

$$\begin{cases} 1+8+x+y=14 \\ y=4x. \end{cases}$$

代入，得

$$x=1, y=4.$$

莱蒙托夫生于 1814 年，死于 1841 年，仅仅活了
27 岁。

(李毓佩)



罗巴切夫斯基几何

欧几里得几何（或称欧氏几何）是我们所熟悉的，但是几何世界是广阔的，并非欧氏几何独此一家，有着各式各样的非欧几里得几何，简称非欧几何。通常意义下，非欧几何指罗巴切夫斯基几何（或称双曲几何）和黎曼几何（或称椭圆几何）两种。

罗氏几何与欧氏几何有明显的区别。在罗氏几何中，承认：

过直线外一点有无穷多条直线和已知直线共面但不相交；

共面而不相交的两条直线被第三直线所截，同位角（或内错角）不一定相等；

同一直线的共面的垂线和斜线不一定相交；

三角形内角和小于 180° ；

对应角相等的两个三角形全等（就是说，罗氏平面上不存在相似而不全等的三角形）；

三个内角是直角的四边形，其第四个内角却小于直角（就是说罗氏平面上没有矩形）；

通过不共线三点不一定能做一个圆；



三角形三条高线不一定相交于一点；

等等。对于只熟悉欧氏几何的人来说，这些都是不可思议的。

罗氏几何是以前创建者俄罗斯数学家罗巴切夫斯基(1792—1856)的名字命名的。罗巴切夫斯基在证明欧几里得平行公理时，力图由否定“同一直线的共面的垂线和斜线必相交”引出矛盾。可是推论一个接着一个，形成了一个严密完善的系统而逻辑上不存在任何矛盾。于是他相信建立起来的几何体系代表着一种新的几何学，称它为“虚几何”。1826年2月23日在喀山大学数学物理系宣讲了他的关于这种新几何的论文《关于几何原理的议论》，随后他又陆续出版了许多著作阐述自己的观点，直到逝世的前一年，几乎失明了，他还通过口授写了俄文和法文的《虚几何》。由于罗氏几何的结论与我们的直觉不一致，遭到同时代的绝大多数的数学家的非议和不信任，甚至讽刺、嘲笑。就连当时俄国最大的两位数学家也说这是荒唐。罗巴切夫斯基不顾忌这一切坚持他的发现。

其实最早发现罗氏几何的并非罗巴切夫斯基，当首推德国的高斯，他也是从证明欧氏平行公理中得来，早在1792年(当时他才15岁)就已经掌握了这种几何思想，1824年他给托里努斯的信中说：“三角形的三角之和小于 180° ”这假说引导到特殊的与我们的几何完全相异的几何，这种几何是完全一贯的，并且我发展它本身，结果完全令人满意……”最初他称这种几何为反欧几里