青少年挖掘大脑智商潜能训练集

游戏高手大比拼（2版）

冯志远　主编

辽 海 出 版 社

青少年挖掘大脑智商潜能训练集

游戏高手大比拼（2版）

主编　冯志远

辽 海 出 版 社

责任编辑：陈晓玉　于文海　孙德军

图书在版编目（CIP）数据

青少年挖掘大脑智商潜能训练集:游戏高手大比拼/冯志远主编　—2 版
—沈阳：辽海出版社，2010.4
ISBN 978-7-80649-043-3

Ⅰ　①青…Ⅱ　①冯…Ⅲ　①智力开发—青少年读物
Ⅳ.①G421.49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 073868 号

青少年挖掘大脑智商潜能训练集
游戏高手大比拼
主编：冯志远

出版：辽海出版社
印刷：北京海德伟业印务有限公司
开本：850mm×1168mm1 / 32
版次：2010 年 4 月第 2 版
书号：ISBN 978-7-80649-043-3
地址：沈阳市和平区十一纬路 25 号

字数：1200 千字
印张：60
印次：2010 年 4 月第 1 次印刷
定价：240.00 元（全 12 册）

前　言

潜能是人类原本存在但尚未被开发与利用的能力，是潜在的能量。根据能量守恒定律，能量既不会消灭，也不会创生，它只会从一种形式转化为其他形式，或者从一个物体转移到另一个物体，而转化和转移过程中，能的总量保持不变。

现代研究表明，人脑由 140 亿个脑细胞组成，每个脑细胞可生长出 2 万个树枝状的树突，用来计算信息。也就是说，人脑“计算机”的能量远远超过世界上最强大的计算机。人眼通过协调动作，其中的光接收器可以在不到 1 秒钟的时间内，以超级精度对一幅含有 10 亿个信息的景物进行解码。要建造一台与人眼相同的“机器人眼”，科学家预计将花费 6800 万美元，并且这台“机器人眼”的体积有一幢楼房那么大！这一切表明，人体内蕴含着巨大的潜能。然而，这种潜能并不是人人都可以利用的，如不进行训练和挖掘，有的人甚至一辈子都不可能使用这些超级智慧。

青少年的潜能是可以激发的，关键是要选择正确的途径。

人的大脑如同一部万能的机器，只要有人来驾驭它，它就有创造无限惊喜的可能，而那个人就是我们自己。只要我们有心控制、有意锻炼，就可以开发大脑的潜能，使思维得到提升。

为了帮助青少年挖掘大脑的潜在资源，让思维能力得到最大限度地提升，我们特地编辑了这套“青少年挖掘大脑智商潜能训练集”丛书，分别是《轻松玩数独游戏》《玩转魔方步步高》《参加猜谜俱乐部》《小神通抢猜灯谜》《天才脑筋急转弯》《玩游戏测试智力》《心理游戏大测试》《视觉盛宴考智商》《机灵超级班课堂》《智力快车冲冲冲》《游戏高手大比拼》《小神探智破疑案》共 12 册。这套书抛弃了生硬刻板、枯燥乏味的灌输式智力训练模式，以轻松的笔调、有趣的智慧游戏、循序渐进的训练方法，为青少年营造了一个轻松愉快的学习氛围，可以有效提升青少年的思维能力，全力激发青少年的大脑潜能。

让生命潜能爆发 ，让您体内的睡狮醒来，攀越智能高峰，最终达成人生的目的。这就是我们编辑本套丛书的目的。

目　录

1　用砂粒填满宇宙

阿基米德是一个著名的解题能手，解决了许多著名的数学难题。而且，他有一种特殊的本领，能用最简单的方法解答最难的数学问题。对此，历史学家们作了生动的记载。一些人乍见阿基米德要解答的题目，往往会感到无从下手，可是，一旦他们见了阿基米德的解答，便会情不自禁的赞叹：“竟有这等巧妙而简单的解法。我怎么就没有想出来呢?”下面这道“砂粒问题”就是一个著名的例子。

“如果用砂粒将整个宇宙空间都填满，一共需要多少砂粒?”

要解答这样的题目，首先要知道宇宙的大小。那时候，古希腊人认为宇宙是一个巨大的天球，日月星辰如同宝石般镶嵌在天球的四周，而人类居住的地球呢，则正好处在于球的中央。

天球有多大呢?根据当时最流行的观点，天球的直径是地球的直径的 10000 倍，而地球的周长是小于 30 万斯塔迪姆(1 斯塔迪姆约等于 188 米)。

阿基米德为了使他的计算更能说服人，有意把这个数值扩大了 10 倍。他假设地球的周长小于300万斯塔迪姆,并由此算出宇宙的直径小于100亿斯塔迪姆。

那么，砂粒有多大呢?同样是为了增强说服力，阿基米德又有了意将砂粒描绘得非常非常小。他假设 1000 颗砂才有 1 颗罂粟籽那么大，而每 1 颗罂粟籽的直径只有 1 英寸的 1/40。

当时，古希腊的记数单位最大才到万，很难满足解答这个题目的需要，于是，阿基米德又将记数单位作了扩充，创造了一套表示大数的方法。他将 1 万叫做第一级单位，将 1 万的 1 万倍(即 1 亿)叫做第二级单位，将第二级单位的 1 亿倍叫做第三级单位，将第三级单位的 1 亿倍叫做第四级单位，……像这样一直取到了第八级单位。

把这一切都安排妥贴后，阿基米德没有急于马上去计算填满宇宙的砂粒数，而是首先着手解决一个比较简单的问题：填满一个直径为 1 英寸的圆球，一共需要多少颗砂粒?

因为 1 颗罂粟籽的直径是 1/40 英寸，13∶403=1∶64000，所以，填满直径为 1 英寸的圆球，至多需要 6　4 亿颗砂粒。这个数目比 10 个第二级单位小。

那么，填满直径为 1 斯塔迪姆的圆球，一共需要多少颗砂粒呢?阿基米德的答案是：这个数目不会超过 10 万个第三级单位。

接下来，阿基米德将圆球的直径不断扩大，逐一计算了当圆球的直径是 100、1 万、100 万、1 亿、100 亿个斯塔迪姆时，填满它所需要的砂粒数。最后，阿基米德得出答案说：填满整个宇宙空间所需要的砂粒数，不会超过 1000 万个第八级单位。

这个数究竟有多大呢?用科学记数法表示就是 1063。这是一个非常大的数，如果用一般的记数法表示，得在 1 的后面接连写上 63 个 0。

古时候，人们把 104 叫做“黑暗”，把 108 叫做是“黑暗的黑暗”，意思是它们已经大得数不清了，而阿基米德算出这个数，不知要比“黑暗的黑暗”还要“黑暗”多少倍。由此可见，解答“砂粒问题”，不仅显示了阿基米德高超的计算能力，也显示了他惊人的胆识与气魄。

不过，用 1063 颗砂粒是填不满宇宙空间的，充其量也只能填满宇宙一个小小的角落。但是，这不是阿基米德计算的过错。因为古希腊人心目中的“天球”，

即使与现在已经观测到的宇宙空间相比，充其量也只能算是一个小小的角落。

2　斐波拉契数列

13 世纪初，欧洲最好的数学家是斐波拉契，他写了一本叫做《算盘书》的著作，是当时欧洲最好的数学书。书中有许多有趣的数学题，其中最有趣的是下面这个题目：

“如果一对兔子每月能生1对小兔子，而每对小兔在它出生后的第3个月里，又能开始生 1 对小兔子，假定在不发生死亡的情况下，由 1 对初生的兔子开始，1 年后能繁殖成多少对兔子?”

推算一下兔子的对数是很有意思的。为了叙述更有条理，我们假设最初的一对兔子出生在头一年的 12 月份。显然，1 月份里只有 1 对兔子；到 2 月份时，这对兔子生了 1 对小兔，总共有 2 对兔子；在 3 月份里，这对兔子又生了 1 对小兔，总共有 3 对小兔子；到 4 月份时，2 月份出生的兔子开始生小兔了，这个月共出生了 2 对小兔，所以共有 5 对兔子；在 5 月份里，不仅最初的那对兔子和 2 月份出生的兔子各生了 1 对小兔，3 月份出生的兔子也生了 1 对小兔，总共出生了 3 对兔子，所以共有 8 对兔子……

照这样继续推算下去，当然能够算出题目的答案，不过，斐波拉契对这种方法很不满意，他觉得这种方法太繁琐了，而且越推算到后面情况越复杂，稍一不慎就会出现差错。于是他又深入探索了题中的数量关系，终于找到了一种简捷的解题方法。

斐波拉契把推算得到的头几个数摆成一串。

1，1，2，3，5，8……

这串数里隐含着一个规律，从第 3 个数起，后面的每个数都是它前面那两数的和。而根据这个规律，只要作一些简单的加法，就能推算出以后各个月兔子的数目了。

这样，要知道 1 年后兔子的对数是多少，也就是看这串数的第 13 个数是多少。由 5+8=13，8+13=21，13+21=34，21+34=55，34+55=89，55+89=144，89+144=233，不难算出题目的答案是 233 对。

按照这个规律推算出来的数，构成了数学史上一个有名的数列。大家都叫它“斐波拉契数列”。这个数列有许多奇特的性质，例如，从第 3 个数起，每个数与它后面那个数的比值，都很接近 0　618，正好与大名鼎鼎的“黄金分割律”相吻合。人们还发现，连一些生物的生长规律，在某种假定下也可由这个数列来刻画呢。

3　托尔斯泰问题

19 世纪时，俄国有位大文豪叫列夫·托尔斯泰。他的作品形象生动逼真，心理描写细腻，语言优美，用词准确鲜明，对欧洲和世界文学产生过巨大影响。如《战争与和平》、《复活》等等，至今仍然拥有千千万万的读者。

这位大文豪又是一个有名的“数学迷”。每当创作余暇，只要见到了有趣的

数学题目，他就会丢下其他事情，沉湎于数学演算之中。他还动手编了许多数学题，这些题目都很有趣而且都不太难，富于思考性，因而在俄罗斯少年中广为流传。例如：

一些割草人在两块草地上割草，大草地的面积比小草地大 1 倍。上午，全体割草人都在大草地上割草。下午他们对半分开，一半人留在大草地上，到傍晚时把剩下的草割完；另一半人到小草地上去割草，到傍晚还剩下一小块没割完。这一小块地上的草第二天由一个割草人割完。假定每半天的劳动时间相等，每个割草人的工作效率也相等。问共有多少割草人?

这是托尔斯泰最为欣赏的一道数学题，他经常向人提起这个题目，并花费了许多时间去寻找它的各种解法。下面这种巧妙的算术解法，相传是托尔斯泰年轻时发现的。

在大草地上，因为全体人割了一上午，一半的人又割了一下午才将草割完，所以，如果把大草地的面积看作是 1，那么，一半的人在半天时间里的割草面积就是 1/3。

在小草地上，另一半人曾工作了一个下午。由于每人的工效相等，这样，他们在这半天时间里的割草面积也是 1/3。

由此可以算出第一天割草总面积为 4/3。

剩下的面积是多少呢?由大草地的面积比小草地大 1 倍，可知小草地的总面积是 1/2。因为第一天下午已割了 1/3，所以还剩下 1/6。这小块地上的草第二天由 1 个人割完，说明每个割草人每天割草面积是 1/6。

将第一天割草总面积除以第一天每人割草面积，就是参加割草的总人数。

43÷16=8(人)

后来，托尔斯泰又发现可以用图解法来解答这个题目，他对这种解法特别满意。因为不需要作更多的解释，只要画出了这个图形，题目的答案也就呼之即出了。

4　奇特的墓志铭

在大数学家阿基米德的墓碑上，镌刻着一个有趣的几何图形：一个圆球镶嵌在一个圆柱内。相传，它是阿基米德生前最为欣赏的一个定理。

在数学家鲁道夫的墓碑上，则镌刻着圆周率π的 35 位数值。这个数值被叫做“鲁道夫数”，它是鲁道夫毕生心血的结晶。

大数学家高斯曾经表示，在他去世以后，希望人们在他的墓碑上刻上一个正 17 边形。因为他是在完成了正 17 边形的尺规作图后，才决定献身于数学研究的……

不过，最奇特的墓志铭，却是属于古希腊数学家丢番图的。他的墓碑上刻着一道谜语般的数学题：

过路人，这座石墓里安葬着丢番图。他生命的 1/6 是幸福的童年，生命的 1/12 是青少年时期。又过了生命的 1/7 他才结婚。婚后 5 年有一个孩子，孩子活到他父亲一半的年纪便死去了。孩子死后，丢番图在深深的悲哀中又活了 4 年，也结束了尘世生涯。过路人，你知道丢番图的年纪吗?”

丢番图的年纪究竟有多大呢?

设他活了 X 岁，依题意有：

16X+112X+17X+5+12X+4=X。

这样，要知道丢番图的年纪，只要解出这个方程就行了。

这段墓志铭写得太妙了。谁想知道丢番图的年纪，谁就得解一个一元一次方程；而这又正好提醒前来瞻仰的人们，不要忘记了丢番图献身的事业。

在丢番图之前，古希腊数学家习惯用几何的观点看待遇到的所有数学问题，而丢番图则不然，他是古希腊第一个大代数学家，喜欢用代数的方法来解决问题。现代解方程的基本步骤，如移项、合并同类项、方程两边乘以同一因子等等，丢番图都已知道了。他尤其擅长解答不定方程，发明了许多巧妙的方法，被西方数学家誉为这门数学分支的开山鼻祖。

丢番图也是古希腊最后一个大数学家，遗憾的是，关于他的生平，后人几乎一无所知，即不知道他生于何地，也不知道他卒于何时，幸亏有了这段奇特的墓志铭，才知道他曾享有 84 岁的高龄。

5　推算科学家的年龄

一位科学家在几年前逝世，逝世时的年龄是他出生年数的 129。如果这位科学家在 1955 年主持过一次学术讨论会，求他当时的年龄。

分析：要想求出这位科学家在 1955 年时的年龄，首先必须知道他在哪一年出生。而这个出生年数应满足条件：是 29 的倍数；小于 1955。把小于 1955 的 29 的倍数罗列出来：

1943，1914，1885，1856……

在这些数中，哪一个是这位科学家的出生年数呢?如果是 1885，那么科学家在 1955 年的年龄就是：1955-1885=70，但他逝世时的年龄却是 1885÷29＝65，这显然是个矛盾。即科学家不能在 1885 年出生；同样的方法可以说明在比 1885 年更早的年数里出生也不行。现在，还剩下 1943 和 1914 两个数。如果在 1943 年出生，不难知道学者在 1955 年的年龄为 12 岁，这是不符合事实的，因为科学家不可能的情况都排除，就可以知道出生年数为 1914 年，1955 年时他的年龄为 41 岁。解决这个问题的基本思路就是“筛”法，其中也运用了归谬法的思路。

6　谁的算法对

伊格纳托夫是前苏联著名的科普作家，他一生写下了许多题材新颖、内容丰富、形式活泼的作品，伐木人的争论是其作品中的一道题。

尼基塔和巴维尔是两个伐木人。有一天，俩人干完活正准备吃饭，迎面走来一个猎人：“你们好哪，兄弟们!我在森林里迷了路，离村庄又远，饿得心慌，请分给我一些吃的吧!”

“行啊，行啊，你坐下吧!尼基塔有 4 张饼，我有 7 张饼，咱们在一起凑合着吃吧”巴维尔热情地说。尼基塔也随声附和着。于是三人平均分吃了 11 张饼。吃过饭，猎人摸出 11 个戈比，说道：“请别见怪，我身上只有这些钱了，你俩商量着分吧!”

猎人走后，两个伐木人争论起来。尼基塔说：“我看这钱应该平分!”巴维尔

分驳说：“11 张饼的钱是 11 个戈比。正好是 1 张饼 1 个戈比，你应得 4 个，我应得 7 个!”

他们俩的算法，谁的对呢?显然尼基塔的算法是错的，两人带的饼的数目不同，当然分得的钱也应不同。再看巴维尔的算法：11 张饼，11 个戈比，每张饼 1 个戈比，看起来非常合理，如果问题是“猎人用 11 个戈比买了 11 张饼”，那么巴维尔的算法的确是正确的。可问题是“3 个人平均分吃了 11 张饼，并且尼基塔和巴维尔带的饼又不一样多”，实际上，11 张饼平均分给 3 个人，就是说，每人吃了 113 张饼。尼基塔有 4 张饼，自己吃了 113 张饼，他给猎人吃了 4-113=13 张。而巴维尔也吃了 113 张，他分给猎人 7-113=103 张。

猎人吃了 113 张饼，付给 11 个戈比，也就是说，每次 13 张饼猎人付给一个戈比。他吃了尼基塔 13 张饼，故尼基塔应得 1 戈比，他吃了巴维尔 103 张饼，巴维尔应得 10 戈比，两个人的算法都错了。

7　三等分角问题

只准用直尺和圆规，你能将一个任意的角两等分吗？

这是一个很简单的几何作图题。几千年前，数学家们就已掌握了它的作图方法。

在纸上任意画一个角，以这个角的顶点 O 为圆心，任意选一个长度为半径画弧，找出这段弧与两条边的交点 A、B。

然后，分别以 A 点和 B 点为圆心，以同一个半径画弧，只要选用的半径比 A、B 之间的距离的一半还大些，这两段弧就会相交。找出这两段弧的交点 C。

最后，用直尺将 O 点与 C 点联接起来。不难验证，直线 OC 已经将这个任意角分成了相等的两部分。

显然，采用同样的方法，是不难将一个任意角 4 等分、8 等分或者 16 等分的；只要有耐心，将一个任意角 512 等分或者 1024 等分，也都不会是一件太难的事情。

那么，只准用直尺与圆规，能不能将一个任意角 3 等分呢？

这个题目看上去也很容易，似乎与两等分角问题差不多。所以，在 2000 多年前，当古希腊人见到这个题目时，有不少人甚至不假思索就拿起了直尺与圆规……

一天过去了，一年过去了，人们磨秃了无数支笔，始终也画不出一个符合题意的图形来!

由 2 等分到 3 等分，难道仅仅由于这么一点小小的变化，一道平淡无奇的几何作图题，就变成了一座高深莫测的数学迷宫？

这个题目吸引了许多数学家。公元前 3 世纪时，古希腊最伟大的数学家阿基米德，也曾拿起直尺与圆规，用这个题目测试过自己的智力。

阿基米德想出了一个办法。他预先在直尺上记一点 P，令直尺的一个端点为 C。对于任意画的一角，他以这个角的顶点 O 为圆心，以 CP 的长度为半径画半个圆，使这半个圆与角的两条边相交于 A、B 两点。

然后，阿基米德移动直尺，使 C 点在 AO 的延长线上移动，使 p 点在圆周上移动。当直尺正好通过 B 点时停止移动，将 C、P、B 三点连接起来。

接下来，阿基米德将直尺沿直线 CPB 平行移动，使 C 点正好移动到 O 点，作

直线 OD。

可以检验，AOD 正好是原来的角 AOB 的 1／3。也就是说，阿基米德已经将一个任意角分成了 3 等分。

但是，人们不承认阿基米德解决了三等分角问题。

为什么不承认呢？理由很简单：阿基米德预先在直尺上作了一个记号 P，使直尺实际上具备有刻度的功能。这是一个不能容许的“犯规”动作。因为古希腊人规定：在尺规作图法中，直尺上不能有任何刻度，而且直尺与圆规都只准许使用有限次。

阿基米德失败了。但他的解法表明，仅仅在直尺上作一个记号，马上就可以走出这座数学迷宫。数学家们想：能不能先不在直尺上作记号，而在实际作图的过程中，逐步把这个点给找出来呢……

古希腊数学家全都失败了。2000 多年来，这个问题激动了一代又一代的数学家，成为一个举世闻名的数学难题。笛卡儿、牛顿等许许多多最优秀的数学家，也都曾拿起直尺圆规，用这个难题测试过自己的智力……

无数的人都失败了。2000 多年里，从初学几何的少年到天才的数学大师，谁也不能只用直尺和圆规将一个任意角三等分！一次接一次的失败，使得后来的人们变得审慎起来。渐渐地，人们心中生发出一个巨大问号：三等分一个任意角，是不是一定能用直尺与圆规作出来呢？如果这个题目根本无法由尺规作出，硬要用直尺与圆规去尝试，岂不是白费气力？

以后，数学家们开始了新的探索。因为，谁要是能从理论上予以证明：三等分任意角是无法由尺规作出的，那么，他也就解决了这个著名的数学难题。

1837 年，数学家们终于赢得了胜利。法国数学家闻脱兹尔宣布：只准许使用直尺与圆规，想三等分一个任意角是根本不可能的！

这样，他率先走出了这座困惑了无数人的数学迷宫，了结了这桩长达 2000 多年的数学悬案。

8　化圆为方问题

古希腊数学家苛刻地限制几何作图工具，规定画几何图形时，只准许使用直尺和圆规，于是，从一些本来很简单的几何作图题中，产生了一批著名的数学难题。除了前面讲过的三等分角问题和立方倍积问题之外，还有一个举世闻名的几何作图难题，叫做化圆为方问题。

据说，最先研究这个问题的人，是一个叫安拉克萨哥拉的古希腊学者。

安拉克萨哥拉生活在公元前 5 世纪，对数学和哲学都有一定的贡献。有一次，他对别人说：“太阳并不是一尊神，而是一个像希腊那样大的火球。”结果被他的仇人抓住把柄，说他亵读神灵，给抓进了牢房。

为了打发寂寞无聊的铁窗生涯，安拉克萨哥拉专心致志地思考过这样一个数学问题：怎样作出一个正方形，才能使它的面积与某个已知圆的面积相等？这就是化圆为方问题。

当然，安拉克萨哥拉没能解决这个问题。但他也不必为此感到羞愧，因为在他以后的 2400 多年里，许许多多比他更加优秀的数学家，也都未能解决这个问题。

有人说，在西方数学史上，几乎每一个称得上是数学家的人，都曾被化圆为

方问题所吸引过。几乎在每一年里，都有数学家欣喜若狂地宣称：我解决了化圆为方问题！可是不久，人们就发现，在他们的作图过程中，不是在这里就是在那里有着一点小小的，但却是无法改正的错误，随之爆发出一阵阵善意的笑声。

化圆为方问题看上去这样容易，却使那么多的数学家都束手无策，真是不可思议！

年复一年，有关化圆为方的论文雪片似地飞向各国的科学院，多得叫科学家们无法审读。1775 年，法国巴黎科学院还专门召开了一次会议，讨论这些论文给科学院正常工作造成的“麻烦”，会议通过了一项决议，决定不再审读有关化圆为方问题的论文。

然而，审读也罢，不审读也罢，化圆为方问题以其特有的魅力，依旧吸引着成千上万的人。它不仅吸引了众多的数学家，也让众多的数学爱好者为之神魂颠倒。15 世纪时，连欧洲最著名的艺术大师达·芬奇，也曾拿起直尺与圆规，尝试解答过这个问题。

达·芬奇的作图方法很有趣。他首先动手做一个圆柱体，让这个圆柱体的高恰好等于底面圆半径 r 的一半，底面那个圆的面积是πr2。然后，达·芬奇将这个圆柱体在纸上滚动一周，在纸上得到一个矩形，这个矩形的长是 2πr，宽是 r／2，面积是πr2，正好等于圆柱底面圆的面积。

经过上面这一步，达·芬奇已经将圆“化”为一个矩形，接下来，只要再将这个矩形改画成一个与它面积相等的正方形，就可以达到“化圆为方”的目的。

达·芬奇解决了化圆为方问题吗？没有，因为他除了使用直尺和圆规之外，还让一个圆柱体在纸上滚来滚去。在尺规作图法中，这显然是一个不能容许的“犯规”动作。

与其他的两个几何作图难题一样，化圆为方问题也不能由尺规作图法完成。这个结论是德国数学家林德曼于 1882 年宣布的。

林德曼是怎样得出这样一个结论的呢？说起来，还与大家熟悉的圆周率π有关呢。

假设已知圆的半径为 r，它的面积就是πr2；如果要作的那个正方形边长是 X，它的面积就是 X2。要使这两个图形的面积相等，必须有。

X2＝πr2

即 X＝πr。

于是，能不能化圆为方，就归结为能不能用尺规作出一条像πr 那样长的线段来。

数学家们已经证明：如果π是一个有理数，像πr 这样长的线段肯定能由尺规作图法画出来；如果π是一个“超越数”，那么，这样的线段就肯定不能由尺规作图法画出来。

林德曼的伟大功绩，恰恰就在于他最先证明了π是一个超越数，从而最先确认了化圆为方问题是不能由尺规作图法解决的。

三大几何作图难题让人类苦苦思索了 2000 多年，研究这些数学难题有什么意义呢？

有人说，如果把数学比作是一块瓜田，那么，一个数学难题，就像是瓜叶下偶尔显露出来的一节瓜藤，它的周围都被瓜叶遮盖了，不知道还有多长的藤，也不知道还有多少颗瓜。但是，抓住了这节瓜藤，就有可能拽出更长的藤，拽出一连串的数学成果来。

数学难题的本身，往往并没有什么了不起。但是，要想解决它，就必须发明

更普遍、更强有力的数学方法来，于是推动着人们去寻觅新的数学手段。例如，通过深入研究三大几何作图难题，开创了对圆锥曲线的研究，发现了尺规作图的判别准则，后来又有代数数和群论的方程论若干部分的发展，这些，都对数学发展产生了巨大的影响。

9　中国剩余定理

古时候，我国有一部很重要的数学著作，叫《孙子算经》。书中的许多古算题，如“物不知数”问题、“鸡兔同笼”问题等等，都编得饶有情趣，1000 多年来，一直在国内外广为流传。其中，尤以物不知数问题最为著名。

物不知数问题的大意是：“有一堆物体，不知道它的数目。如果每 3 个一数，最后会剩下 2 个；每 5 个一数，最后会剩 3 个；每 7 个一数，最后会剩下 2 个。求这堆物体的数目。”

这是一个不定方程问题，答案有无穷多组。按照现代解不定方程的一般步骤，解答起来是比较麻烦的。而若按照我国古代人民发明的一种算法，解答起来就简单得出奇。有人将这种奇妙的算法编成了一首歌谣：

三人同行七十稀，五树梅花廿一枝，

七子团圆正半月，除百零五便得知。

歌谣里隐含着 70、21、15、105 这 4 个数。只要记住这 4 个数，算出物不知数问题的答案就轻而易举了。尤其可贵的是，这种奇妙的算法具有普遍的意义，只要是同一类型的题目，都可以用这种方法去解答。

《孙子算经》最先详细介绍了这种奇妙的算法。书中说：凡是每 3 个一数最后剩下 1 个，就取 70；每 5 个一数最后剩 1 个，就取 21；每 7 个一数最后剩下 1 个，就取 15。把它们加起来，如果得数比 106 大，就减去 105。最后求出的数就是所有答案中最小的一个。

在物不知数问题里，每 3 个一数最后剩 2，应该取 2 个 70；每 5 个一数最后剩 3，应该取 3 个 21；每 7 个一数最后剩 2，应该取 2 个 15。由于 $2\times70+3\times21+2\times15$ 等于 233，比 106 大，应该减去 105；相减后得 128，仍比 106 大，应该再减去 105，得 23。瞧，只需寥寥几步，我们就算出了题目的答案。

这种奇妙的算法有许多有趣的名称，如“鬼谷算”、“韩信大点兵”、“秦王暗点兵”等等，并被编成许多有趣的数学故事。它于 12 世纪末就流传到了欧洲国家。

可是，13 世纪下半叶，我国数学家秦九韶遇到了一个与物不知数问题很相似的题目，却不能用这种奇妙的算法来解答。

秦九韶遇到的题目叫“余米推数”问题，在数学史上也很名。它有一种有趣的表述形式。

一天夜里，一群盗贼洗劫了一家米店，放在店堂里的 3 箩米几乎被席卷一空。第二天，官府派人勘查了现场，发现 3 个箩一样大，中间那个箩里还剩下 14 合米，而两边的箩里只剩下 1 合米了。

盗贼偷走了多少米呢？店主不记得每个萝里装了多少米，只记得它们装得一样多。

后来，行窃的 3 个盗贼都被抓住了。可是，他们也不知道偷了多少米。那天晚上，店堂里漆黑一团，盗贼甲摸到了一个马勺，用它从左边那个箩里舀米；盗

贼乙摸到一个木鞋，用它从中间那个箩里舀米；盗贼丙摸到一个漆碗，用它从右边那个箩里舀米。盗贼们不记得舀了多少次，只记得每次都正好舀满，舀完最后一次后，箩里剩下的米都已不够再舀一次了。

在米店里，人们找到马勺、木鞋和漆碗，发现马勺一次能舀 19 合米，木鞋一次能舀 17 合米，而漆碗一次只能舀 12 合米。问米店共被窃走多少米，3 个盗贼各盗窃了多少米？

为什么说余米推数问题与物不知数问题很相似呢？如果把米店被窃走的米数看作是一堆物体，这个题目实际上就是：

有一堆物体，不知道它的数目。如果每 19 个一数，最后剩下 1 个，每 17 个一数，最后剩 14 个，每 12 个一数，最后剩下 1 个。求这堆物体的数目。

秦九韶想，既然这两个题目很相似，那么，它们的解法也应该很相似。“鬼谷算”解答不了余米推数问题，说明它还不够完善，于是他深入探索了古代算法的奥秘，经过苦心钻研，终于在古代算法的基础上，创造出一种更普遍、更强有力的奇妙算法。

这种新算法也就是驰名世界的“大衍求一术”，它是我国古代数学里最有独创性的成就之一。国外直到 19 世纪，才由大数学家高斯发现同样的定理。因此，这个定理也就被人叫做“中国剩余定理”。

秦九韶也因此获得了不朽的声誉。西方著名数学史专家萨顿，对秦九韶创造性的工作给予了极高的评价，称赞秦九韶是“他的民族、他的时代以至一切时期的最伟大的数学家之一”。

10　数学怎样跌进“黑洞”

我们来作一个有趣的数字游戏：请你随手写出一个三位数（要求三位数字不完全相同），然后按照数字从大到小的顺序，把三位数字重新排列，得到一个新数。接下来，再把所得的数的数字顺序颠倒一下，又得到一个新数。把两个新数的差作为一个新的三位数，再重复上述的步骤。继续不停地重复下去，你会得到什么样的结果呢？

例如 323，第一个新数是 332，第二个新数是是 233，它们的差是 099（注意以 0 开头的数，也得看成是一个三位数）；接下来，990－099＝891；981－189＝792；972－279＝693；963－369＝594；954－459＝495；954－459＝495；……

这种不断重复同一操作的过程，在计算机上被称为“迭代”。有趣的是，经过几次迭代之后，三位数最后都会停在 495 这个数上。

那么对于四位数，是不是也会出现这种情况呢？结果是肯定的，最后都会停在 6174 这个数上。它仿佛是数的“黑洞”，任何数字不完全相同的四位数，经过上述的“重排”和“求差”运算之后，都会跌进这个“黑洞”——6174，再也出不来了。

前苏联作家高基莫夫在其所著的《数学的敏感》一书中，曾把它列作“没有揭开的秘密”。

有时候，“黑洞”并不仅只有一个数，而是有好几个数，像走马灯一样兜圈子，又仿佛孙悟空跌进了如来佛的手掌心。

例如，对于五位数，已经发现了两个“圈”，它们分别是{63954，61974，82962，75933}与{62964，71973，83952，74943}。有兴趣的读者不妨自己验证一下。

11　破碎砝码的妙用

一个商人不慎将一个重 40 磅的砝码跌落在地面上碎成 4 块，恰巧每块都是整数磅，后来他又意外发现，可以用这 4 块碎片做成可以称 1 到 40 磅的任意整数磅的重物的新砝码。请你猜一猜，这 4 块碎片的重量各是多少?

这就是著名的德•梅齐里亚克的砝码问题。这位法国数学家采用“迂回进击”的战术，使问题得到解决。

他是这样演绎的：

首先说明一个结论：如果有一系列砝码，把它们适当地分放在天平的两个托盘上，能称出 1 到 n 的所有整数磅重物(这时这些砝码重量的和也一定为 n 磅)。另设有一块砝码，它的重量为 m 磅(m＝2n＋1)，那么原来所有的砝码再加砝码 m 所组成的砝码组便能称出从 1 到 3n＋1 的所有整数磅的重物。

因为，原砝码组可称出重量 1 到 n 的所有整数磅重物。而原砝码组与重量为 m 磅的砝码可以秤 n＋1 到 2n＋1 磅的所有整数磅重物。

由此可判定这 4 块砝码的重量：

第一块砝码取 m1＝1(磅)

第二块砝码取 m2＝2×1＋1＝3(磅)

第三块砝码取 m3＝2(1＋3)＋1＝9(磅)

第四块砝码取 m4＝2(1＋3＋9)＋1＝27(磅)

用这 4 块砝码可秤从 1 到(1＋3＋9＋27)＝40 磅间的任何一个整数磅重物。

12　你能算出哪一天是星期几吗

如果你要想知道历史上一些重要日子，或是未来随便哪一天是星期几，不翻日历，能计算出来吗？

根据历法原理，按照下面的公式计算，就可以知道某年、某月、某日是星期几了。

这个公式是：

S＝x－1＋x－14－x－1100＋x－1400＋C。

这里 x 是公元的年数，C 是从这一年的元旦算到这天为止（连这一天也在内）的日数。x－14 表示为 x－14 的整数部分；在计算 S 时，三个分数式只要商数的整数部分，余数略去不计，再把其它几项依次加减，就可得到 S。

求出 S 以后，用 7 除；如果恰能除尽，这一天一定是星期日；若余数是 1，那么这一天是星期一；余数是 2，这一天就是星期二，依此类推。

例 1：1921 年 7 月 1 日，中国共产党在上海成立。你可知道 1921 年 7 月 1 日是星期几？

按上面的公式，可得：

S＝1921－1＋1921－14－1921－1100

＋1921－1400＋(31＋28＋31＋30＋31＋30＋1)

＝1920＋480－19＋4＋182

＝2567。

2567÷7＝366……5。
所以 1921 年 7 月 1 日是星期五。
例 2：1949 年 10 月 1 日是伟大的中华人民共和国成立的日子，这一天是星期几？
按上面公式计算，可以知道：
S＝1949－1＋1949－14－1949－1100
＋1949－1400＋(31＋28＋31＋30＋31＋30＋31＋30＋1)
＝1948＋487－19＋4＋274
＝2694。
2694÷7＝384……6。
所以 1949 年 10 月 1 日是星期六。
例 3：1984 年元旦是星期几？
按上面公式可得：
S＝1984－1＋1984－14－1984－1100
＋1984－1400＋1
＝1983＋495－19＋4＋1
＝2464。
2464÷7＝352。
所以 1984 年元旦是星期日。

13 “奇异的追击”

四只龟在边长 3 米的正方形四个角上，以每秒 1 米的速度同时匀速爬行。每只龟爬行方向是追击其右邻角上的龟，问经过多少时间他们才能在正方形的中心碰头。
这就是思维魔术家马丁·加德纳的“四龟问题”。
这四龟在任何时候，始终位于正方形的四个角，四龟的不停爬行，使所构成的正方形越来越小，最后，终于碰头于正方形的中心。
这四龟所行的路线显然不是直线，要直接计算行程，使人感到无从下手。怎样解决这个难题呢？
我们分析相邻两龟的爬行，其方向总是构成直角。前龟的移动并不影响两龟之间的距离，它的移动可略去不考虑。这就相当于前龟停留在一个正方形的一角，而后龟沿着正方形的一边向它爬去。这样，当它们在正方形中心相遇时，各龟的爬行路线长刚好都等于正方形的边长，所以需要 3001＝300 秒。就是说 5 分钟后四龟在正方形中心碰头。

14 池塘中的芦苇有多高

陈明和张红、方华在昆明湖中划船，岸边有一棵芦苇露出水面。这棵芦苇有多长呢？这里水有多深呢？小明捉摸了一会，拿出尺来量了量芦苇露出水面的长度是 11 厘米，芦苇离岸边的距离是 3 米零 1 厘米，他又扯着芦苇顶端引到岸边，