

青少年百科

QINGSHAONIAN BAIKE

数学的童年和成长的危机

国家新课程教学策略研究组 编写



神秘的科学世界，期待着你我共同探索！

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

青少年百科

qing shao nian bai ke

数学的童年和成长的危机

国家新课程教学策略研究组/编写

新疆青少年出版社

喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

青少年百科/顾永高主编…喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社,2004.7

(中小学图书馆必备文库)

ISBN 7-5373-1083-1

I. 青… II. 顾… III. 科学知识—青少年读物

IV. Z228.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 040604 号

青 少 年 百 科

数学的童年和成长的危机

国家新课程教学策略研究组/编写

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

北京市朝教印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开 1200 印张 28000 千字

2004 年 7 月第 1 版 2005 年 12 月第 2 次印刷

印数:1001—3000 册

ISBN 7-5373-1083-1

总定价:2960.00 元(共 200 册)

前 言

青少年朋友们,在这个科技日新月异,知识迅速更新的二十一世纪,我们能否在社会立足,能否成为世纪的强者,毫无疑问,拥有足够的竞争资本和超强的竞争能力是非常必要的。那么,需要什么样的素质才能掌握必要的知识和技能,适应社会和时代需要,从而在这个社会生存和发展呢?

光会考试不会学习的人是不行的,光会死记硬背而不会思考的人是不行的,思路不开阔没有创意的人是不行的,不敬业容易放弃的人是不行的,意志不够坚强不严谨细致的人是不行的……

本套书试图从培养青少年朋友的这些素质出发,通过各种基础的或尖端科技知识的介绍,以及科学家们在科学道路上艰苦探索,不断克服艰难险阻,勇往直前的故事,使青少年朋友学会学习,学会思考,学会求知,学

会做人,从而真正成为具有优良素质、真正能够在激烈竞争中脱颖而出的新世纪接班人。

由于编者水平所限,书中存在一些疏漏和错误在所难免,希望读者朋友批评指正,不胜感谢。

编 者



开始：方向、时间和记数	(1)
埃及：建筑、测量和三角形	(9)
美索不达米亚：贸易、天文和圆	(17)
腓尼基：航海、星辰和字母	(25)
希腊：争论、证明和创新	(29)
中国：筹算、观天和算法	(41)
印度和阿拉伯：数字、零和代数	(46)
欧洲：远航、引力和图像	(52)
工业世界：速度、精确和计算工具	(60)
数学危机	(66)

开始：方向、时间和记数

大约在一百万年前(也可能在两三百万年前),地球上出现了最早的人类。原始的人类和大自然艰难地搏斗着。在长期的劳动中,他们不断进步,慢慢地产生了“数”的思想。

他们找到了食物,会想到这是“有”;找不到食物,就会想到“无”。要是找到大量的食物,他们认为是“多”;得到的食物不够吃,他们认为这是“少”。有、无和多、少,是我们祖先最早概括出来的“数”的思想。

直到两万五千年前,人们说“用你的枪头换我的鹿”的时候,还只能用一个指头表示一只鹿,三个指头表示三个枪头。这种一个指头表示一件东西、三个指头表示三件东西的原始计数法,就是他们掌握的全部算术知识了。在那以后的几千年里,他们一直把任何大于三的数

量理解为“一群”，或者“一堆”。

那时候没有城镇和村庄，人们过着群居穴处的生活：晚上，他们挤在深深的洞窟里，藏在茂密的林木中；白天，成群结队地到处寻找可以猎取的鸟兽，采集能够充饥的浆果、根茎和谷粒。这种生活是毫无保障的，常常是饥一顿、饱一顿。

在他们的财物中，除了御寒的兽皮、狩猎的武器、盛水的东西以外，也许还有熊牙或贝壳做的项链。他们的生活这么简单，当然不需要更多的数学知识，就是那种简单的手指计数，也用得很少。

狩猎和采集的生活，更需要区分季节和识别方向的知识。有了区分季节的知识，就可以知道远处树林里的果实什么时候成熟；有了识别方向的知识，就能够确定怎么去、又怎么回来。这些知识，是在漫长的年代里，不断积累和丰富起来的。

在一个熟悉的地区漫游生活，山脉、湖泊、河流就能当作指示方向的路标。可是，原始人很难在一个地方长期定居。树林里的浆果和块茎，过一段时间就被吃光了；飞禽和走兽，为了躲避人们经常的袭击，也逃到别的地方去了；特别是发生干旱的时候，人们不得不赶快离开熟悉的地方，去寻找新的水源。在完全陌生的环境

里，指示方向的只有日月和星辰了。

太阳是最方便的路标。海边部落的人们发现：太阳每天早上从波涛中升起，晚上落到山岗的后面去。他们就记住：初升的红日指示着大海的方向；正在下落的夕阳指示着山岗的方向。

晚上，用星辰来确定方向很可靠。我们不妨想象一下那时候的情景：夜幕降临，人们在洞口或者土室、窝棚前点起一堆堆篝火，大家围坐在篝火旁边。他们抬头凝视那神奇的天空——繁星点点，深不可测。经过了不知多少个夜晚的观察，他们发现：一些星群组成的简单形状，每天晚上都能辨认出来，而且总是在天空的一定位置上，沿着一定的方向，缓慢地移动着。

在北边的天空上，有一组最引人注目的星群，这就是我们现在说的北斗七星。北斗七星属于大熊星座，把这个星座比较亮的星合起来看，有点像一只大熊。斗头上的四颗星像是大熊身体的后部，斗柄的三颗星像是大熊的尾巴。

离北斗七星不太远的地方，还有一颗相当亮的星，那就是有名的北极星。它年年月月，总是出现在一定的地方，几百年也很少变化，好像钉在那里不动似的。天长日久，我们的祖先就懂得了北极星是一个非常理想的

路标！他们在长途跋涉中需要确定方向的时候，就等到夜幕降临，在繁星闪烁的天空，先找到北斗星，把斗顶两颗连成一条直线，再朝着斗口的方向，把这条直线延长五倍的位置，在那个位置上就看到一颗比较亮的星，这就是北极星。找到了北极星，其他的方向就很容易确定了。

日月星辰不只是人类最早的路标，还是人类最早的时钟。生活在热带北部的原始狩猎者，早晨总是看到在阳光下，东西的影子长长地向西指着；中午太阳升到最高点的时候，影子就很短，甚至看不到了；当太阳向西下落的时候，影子又长了，并且不断地向东面伸长。这样，由影子的长短变化，他们就能够大体估量出白天的时间了。

夜晚，他们发现圆月在空中最高点的时候，恰好是半夜。经过长久的观察，他们还可以根据一些星群的位置变化，判断夜间的时间。

要知道比一天更长的时间，想来我们的祖先一定是依靠月亮。一夜接一夜，他们看到月亮慢慢地由圆到缺，最后全看不见了。过了几个漆黑的夜晚，月牙又重新出现，并且慢慢地又变成圆月。

当圆月升起的时候，一个部落来到一片树林边。林

子的枝头上挂满了果实，可是还没有成熟。部落中有经验的长者说话了：“现在别摘这些果子，等下次月亮再圆的时候咱们回来，这些果子就好吃啦！”于是，大家又赶到更远的地方去寻找食物。他们必须按时回来摘取成熟的果实，这就需要计算天数了。

对原始采集者来说，数天数是一个大难题。可不是嘛！时间一去不复返，数天数不能像数死鹿那样，把它们摆成一排，扳起指头去数。开始，他们很可能是在树上或者在棍棒和石头上刻上一道痕，表示过去了一天，刻上两道痕，表示过去了两天。久而久之，他们发现，两次满月之间总是相隔三十天，并且用一道大点儿的刻痕来表示一次满月。

月复一月，年复一年，他们逐渐察觉到满月的次数和气候的变化有关系。他们惊奇地发现：春、夏、秋、冬四季往复一次，恰好是十二次满月的天数——三百六十天。于是第一个包括四季的月历产生了。

我们的祖先，就是这样开始有了数数和观察图形的数学知识。

一万多年前，随着经验的丰富、知识的增长和工具的改进，人类逐渐开创了崭新的生活，这就是学会了种植和饲养！

在回到过去居住过的地方的时候，我们的祖先常常发现，上次被他们无意撒落的谷粒，现在已经发芽生长；被遗弃的小动物也长大了。慢慢地，他们学会了种植植物、饲养动物。从此，他们不再四处飘流，靠采摘野菜和浆果生活，而是播种和收获自己的大麦、小麦和谷子，还有豌豆、扁豆和胡萝卜。在忠实的伙伴——狗的帮助下，他们驯养着羊、猪和牛。原始的采集者和狩猎者，开始变成了农民和牧民！

定居生活以后，人们的财物越来越多，这就需要经常记录和计算耕具、土地、篱笆、庄稼和畜群了。最早的记录方法，就是前面说到的，用一个记号表示一件东西、两个记号表示两件东西，叫做“签法”。在秘鲁，印加人用在绳子上打结来记下收获谷物的捆数。在我国，也有结绳记数的古老传说。直到今天，在欧洲、亚洲和非洲的部分地区，还有一些牧羊人用在棍子上刻痕的办法，来计算自己的羊群哩！

从事农牧业以后，人们必须准确地预计生羔、产犊和播种、收获的时间，先前的简陋月历，显然是不够用了。要是用三百六十天的月历来推算季节，头一年差五天，第二年就会差十天，年数多了，就乱套了。这样，编制精确的日历，就成为一件非常重要的事情。

记录财物和编制日历，促使人们发展书写的数字。

我们今天知道的最早的书写数字，产生在五千年前的埃及和美索不达米亚。埃及人是把数字写在一种纸草上，美索不达米亚的巴比伦人是把数字写在软粘土上，他们都是用单划表示个位数，用不同的记号表示十位数和更高位的数。三千年后，罗马人照样采用单划组成一到四的数字，并且至今还有人在用哩！

在我国殷代的甲骨文字中，就有很多是数字。殷代人已经能用成文数字记录十万以内的自然数。在他们的数字中，头四个字，即一、二、三、四，也是由单划组成的。从殷甲骨文、周秦金文、汉朝时候用的数字和现代汉语中的数字，我们从中可以看出它们之间的演变情况。

在早期的数字系统中，最能引起人们兴趣的，是美洲中部马雅人的数字。马雅人与欧洲、亚洲和非洲的文化完全隔绝。他们只用三个符号——点、横和椭圆，就可以写出任何自然数。用点和横可以从一写到十九，在任何数下面加上一个椭圆，就是那个数放大二十倍。但是，在计算时间的时候，他们调整了记数规则：加第二个椭圆的时候，表示乘上十八，而不是二十。马雅人所以做出这样一条规定，大概是原始狩猎者的月历是三百六

十天的原故。

那时候,马雅人也使用三百六十五天的太阳历,一年被分成十八个月,每个月二十天,另外加上五天作为禁忌日。他们通常在石柱上刻出人面形的独特数码记录日期。

埃及：建筑、测量和三角形

非洲东北部有一条举世闻名的大河——尼罗河。它穿过非洲北部的撒哈拉大沙漠，流入地中海，两岸狭长地带便成了肥沃的绿洲。河的下流流经的地方，孕育了最古老文明之一的埃及。

尼罗河三角洲一带盛产一种水草，名叫纸草。古埃及人把纸草的茎一层一层地撕成薄片，再一张一张地粘起来，就成了写字用的纸。有不少古埃及纸草纸一直被保留到今天，成为我们考察埃及历史文化的珍贵材料。

埃及人大约在公元前三千五百年就已经有了文字。保存下来的最早记录数学知识的纸草纸现在珍藏在英国大英博物馆。写这份纸草纸的，是生活在公元前一千六百年到一千八百年间的阿摩斯。据他说，纸草纸上的内容，又是他从公元前两千二百年以前的旧卷子上转录

下来的。在这份纸草纸上，记载了一些分数和算术四则运算的说明，还有关于测量的规则。

古埃及的皇帝叫做“法老”，著名的金字塔就是法老的坟墓。今天，在尼罗河三角洲南面，散布着七十多座金字塔。齐阿普斯皇帝的金字塔是其中规模最大的一座：塔高一百四十六点五米；塔基每面长约二百四十米，绕塔一周约一公里；塔内有甬道、石阶、墓室等。这座金字塔是在公元前两千八百年建成的，在一八八九年巴黎埃菲尔铁塔建成以前的四千六百多年间，它一直是世界上最高的建筑物。这确实是了不起的奇迹！古埃及人在建造这些巨大建筑物的过程中，积累了丰富的几何学知识。

我们设想，在建造金字塔之前，一定得先画出一张平面图。估计这张图是画在粘土板上的，它大概就是世界上的第一张平面图了。分析起来，制图人肯定知道，图样和竣工后的建筑物，尺寸尽管可以不同，形状却是一样的。由此可以判断，当时的埃及人已经掌握了比例和相似形的知识。

画出平面图后，应该平出一大片空地，在地上放出实际尺寸，准备动工。建筑材料都是几吨重的大石块，一座金字塔要用许多这样的石块。那时候还没有发明

车辆,也没有像样的道路,只能用船沿着尼罗河把石头运到尽量靠近的地方,再用滚木把它们运到工地。每块石头都得事先按一定的形状凿好、磨平。石块的每个角,都要用丁字尺或者三角板反复校正成直角。接着,铺设庞大的石头层作地基。第二层要按一定的比例小一些,并且使每一层正好放在下面一层的中间。这样一层一层往上加,四面相等地缩小,最后准确地在塔尖会合在一点。

一座金字塔,要用几十万人和几百万块巨石,在几十年的时间内才能建成,能够不出差错,你看古埃及人在设计、计算、测量和施工方面该有多么高明!

怎样准确画出直角,很可能是古埃及人要解决的最大难题。因为金字塔的地基必须严格地成为正方形,四个角就必须是严格的直角,不管是哪一个角有微小的偏差,都会使整个建筑物走形。那时候还没有发明测量仪器,要做出周长一公里那么大的正方形,实在不简单!

他们很可能是这样来解决这个问题的:先在地上打进两个木桩,然后绷紧木桩间的绳子,这样就画出一条直线,成为金字塔的一条边线。然后,在两个木桩上各系上一条绳子,绳子的长度要超过两个木桩距离的一半。拉紧绳子的末端,以木桩为原点转动,画出两条相