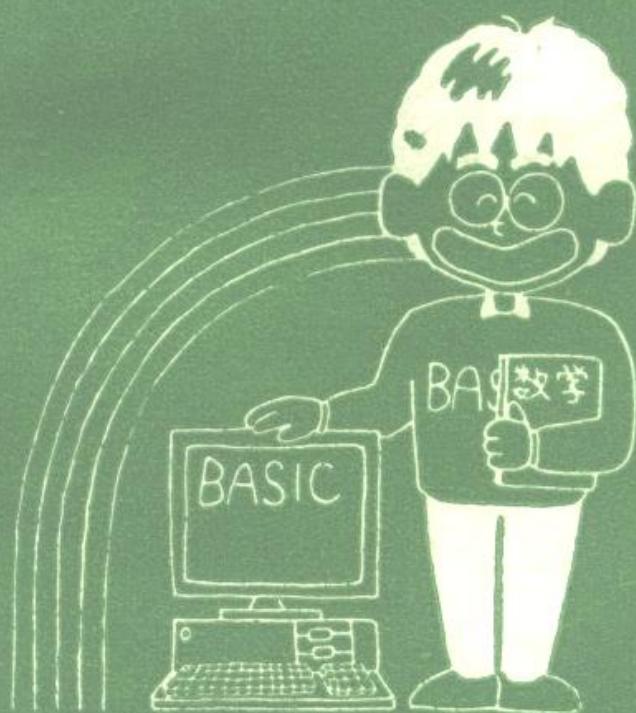


中小学数学 BASIC程序集

〔日〕 庄司 涉 著
李相善 译



電子工業出版社

中小学数学BASIC程序集

〔日〕庄司 涉 著

李相善 译

電子工業出版社

内 容 简 介

本书以中小学数学(代数、几何、三角)为基础,精选了27个数学BASIC程序。对每个数学问题除给出程序外,并进行了简单的分析,还附有形象化的插图。此书内容丰富、通俗易懂、图文并茂、趣味性强,程序易于上机练习。

本书可作为中小学学生、计算机爱好者学习计算机编程和参加青少年计算机程序比赛的参考书。

JS006/13

中小学数学BASIC程序集

〔日〕庄司 涉 著

李 相 善 译

责任编辑:王玉国

电子工业出版社出版

(北京万寿路)

三环印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1985年5月第一版

开本 787×1092 1/32

1985年7月第一次印刷

印张 6.125

印数 00001—35,000

字数1344千

统一书号7290·159

定价: 1.20 元

译者的话

本书分基础数学和实用数学BASIC程序两大部分。

本书所涉及的数学知识，都是中小学生学习过的，所以，对具有中小学数学知识的读者是很容易理解的。

本书的最大特点是把中小学的数学知识恰到好处地与微机的应用（用BASIC语言编制程序）紧密地结合起来，既有与程序相应的数学知识介绍，又有简单的应用实例。确实如作者在序言中所介绍的那样，“对编入BASIC中的各种数学函数，浅显易懂地解释了其意义和使用方法”。

本书中的程序是针对以叭叟庇阿16机种编制的。正如对计算机稍有了解的读者都知道的那样，由于机种不同，本书中程序有的部分不完全适用于其它机种。但是，它并不影响我们学习BASIC语言。

我相信，有小学以上数学知识、对微机感兴趣的读者读过本书后，一定会有较大的收益；本书的出版一定会对我国正在蓬勃兴起的微机的普及应用起到促进作用，特别对学习计算机要从娃娃时代开始起到积极的推动作用。

本书承蒙电子工业部江南无线电器材厂的蒋志敏同志，在百忙中对全书进行了认真的校对，在此深表谢意。

由于译者水平有限，译文中难免有缺点、错误，敬请读者赐教、指正。

译者

1984年12月10日 于无锡

序 言

用BASIC语言编程序时，如果编的程序不直接解数学问题，可能数学知识就不显得那么重要。

下题，一般采用IF~THEN语句进行处理。

将变量X和变量Y中数值大的放入变量A中。

```
IF X>Y THEN A=X  
ELSE A=Y
```

但是，如果利用数学知识，也可以象下面这样算。

$$X = [A + B - \text{ABS}(A - B)] / 2$$

当然，这是一个函数，还可以使用函数定义进行处理。

这里不准备介绍在上题中是使用IF~THEN方法好，还是作为函数处理好。但可以说如果你数学知识丰富，就可以扩大解题的思路。

再举一个例子进行说明。

如表1所示的程序*（表示使*向左右往返10次）。如果能灵活地使用绝对值运算，大约有三分之二的篇幅就可以编成与这个程序实现的功能完全相同的程序如表2。

另外，如果要使*作非等速运动（实际上作非等速运动的使用价值很高），同时用上三角函数，还可以写出象表3那样的程序。

用BASIC编各种数学函数，浅显易懂地解释了其意义和使用方法。作者在写书时就是本着这个想法，是以具有中小学

```

10000 REM-----
10100
10200 FOR I=1 TO 10
10300     FOR J=1 TO 40
10400         LOCATE 1,J : PRINT "*"
10500         LOCATE 1,J : PRINT " "
10600     NEXT J
10700     FOR J=39 TO 2 STEP -1
10800         LOCATE 1,J : PRINT "*"
10900         LOCATE 1,J : PRINT " "
11000     NEXT J
11100 NEXT I
11200
11300 END
11400
11500 REM-----

```

表 1

```

10000 REM-----
10100
10200 FOR I=1 TO 10
10300     FOR J=1 TO 79
10400         C=40-ABS(J-40)
10500         LOCATE 1,C : PRINT "*"
10600         LOCATE 1,C : PRINT " "
10700     NEXT J
10800 NEXT I
10900
11000 END
11100
11200 REM-----

```

表 2

数学知识的读者都能理解为准。对高中、大学生来说更是没有问题了。

通过本书的学习，作者希望能增加喜欢数学的人数，即

```

10000 REM-----
10100 /
10120 PI=3.141593
10140 /
10200 FOR I=1 TO 10
10300     FOR J=1 TO 100
10400         C=20-19*COS(2*PI/100*J)
10500         LOCATE I,C : PRINT " "
10600         LOCATE I,C : PRINT " "
10700     NEXT J
10800 NEXT I
10900 /
11000 END
11100 /
11200 REM-----

```

表 3

使增加一个也好。同时也希望通过本书的学习，能减少讨厌数学的人数，即使减少一个也好。

目 录

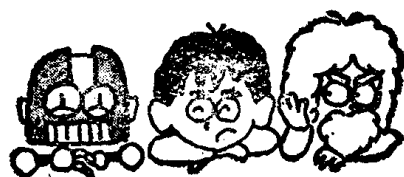
第一部分 基础数学的BASIC程序

1. 漫谈平方根.....	2
2. 从平方根到 n 次方根.....	10
3. 所谓阶乘.....	16
4. 漫谈排列.....	20
5. 漫谈组合.....	24
6. 漫谈指数.....	38
7. 所谓对数.....	48
8. 漫谈切线(微分法入门).....	52
9. 奇怪的 e	60
10. 关于面积(积分法入门).....	74
11. e 和面积.....	91
12. 10^x 与 e^x 之间的关系.....	101
13. 从 $\log_{10}$ 到 $\log_e$	107
14. 漫谈角度.....	115
15. 角度与坐标 ($\cos$ & $\sin$)	125
16. 斜率的 $\tan$ 表示.....	136
17. 反三角函数之一 ($\tan^{-1}$)	144
18. 反三角函数之二 ($\cos^{-1}$ & $\sin^{-1}$)	152
19. 从2进制到 n 进制.....	156

第二部分 实用数学的BASIC程序

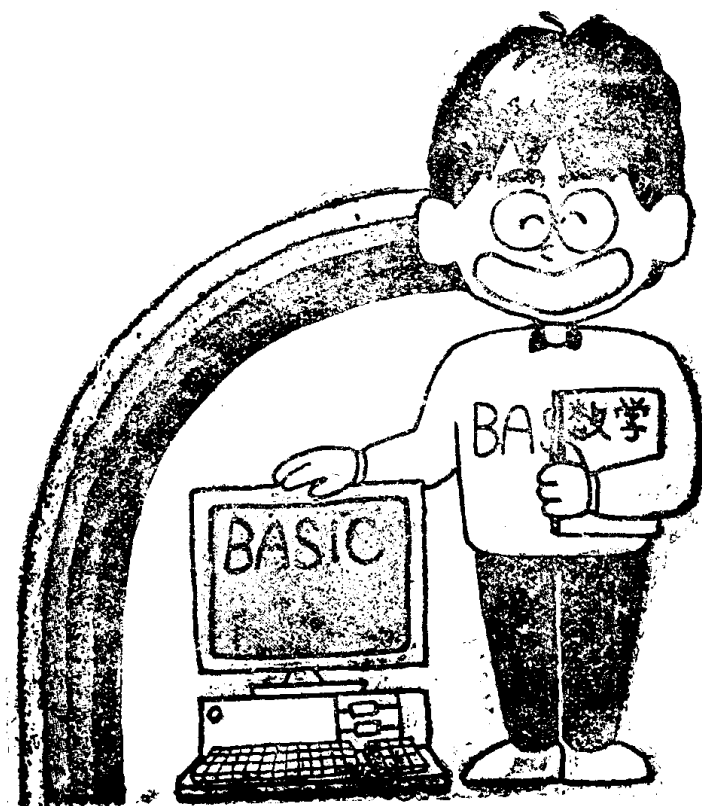
1. 质数的求法.....	166
---------------	-----

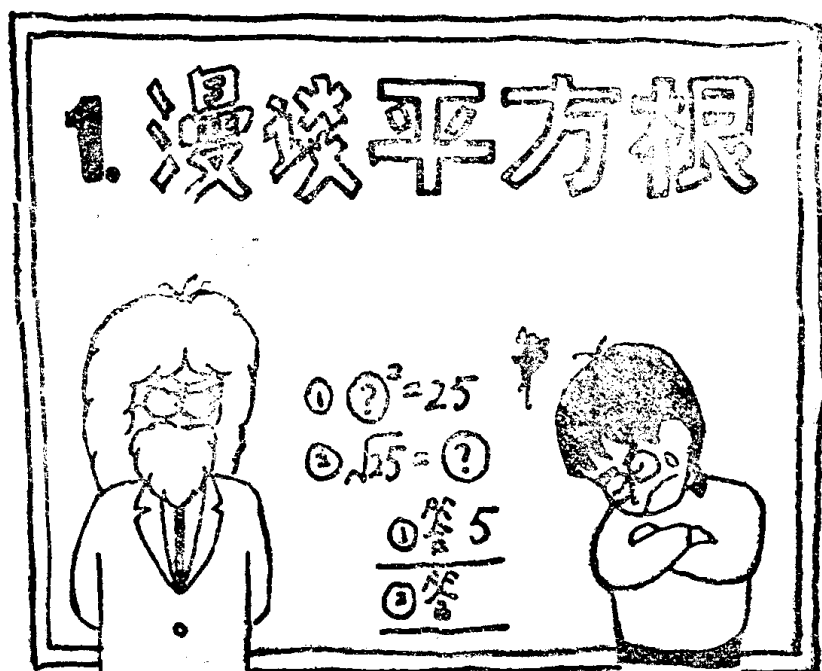
2. 质因数分解.....	168
3. 最大公约数和最小公倍数.....	170
4. 式的展开.....	173
5. 因式分解.....	176
6. 量角器.....	180
7. 学习 $\sin$ 、 $\cos$	182
8. 学习 $\tan$	184



第一部分

基础数学的BASIC程序





我在大学时代，也就是说在十年前，买一台能求平方根值的计算器要花4~5万日元。因为太贵了，买不起。所以，求平方根值时，只好使用数学用表，象从电话簿中查电话号码那样，找平方根的值。

现在，很便宜的计算器就可以求出平方根的值。如果有专用计算机，即使是含有平方根的复杂计算也可以很容易地计算出来。

下面介绍平方根。我们知道，在直角三角形的三条边之间，有如图1所示那样的关系。这种关系叫毕达哥拉斯定理，利用这个定理，在直角三角形的三条边中，如果知道其中二条边的长度，就可以求出剩下的那条边长度的平方值。

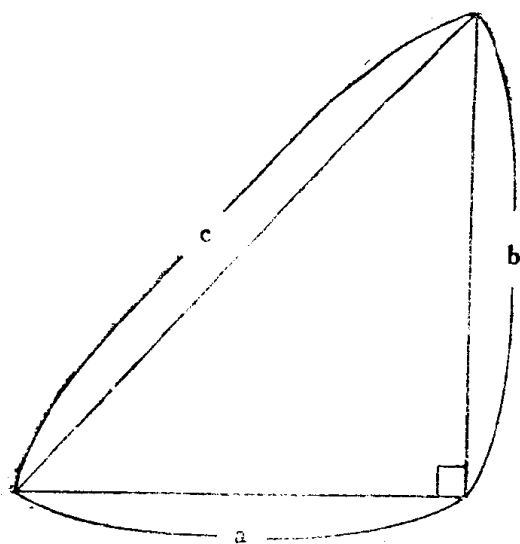


图 1

基本形 $a^2 + b^2 = c^2$

变形1 $c^2 = a^2 + b^2$

变形2 $a^2 = c^2 - b^2$

变形3 $b^2 = c^2 - a^2$

例如，在图1中，如果

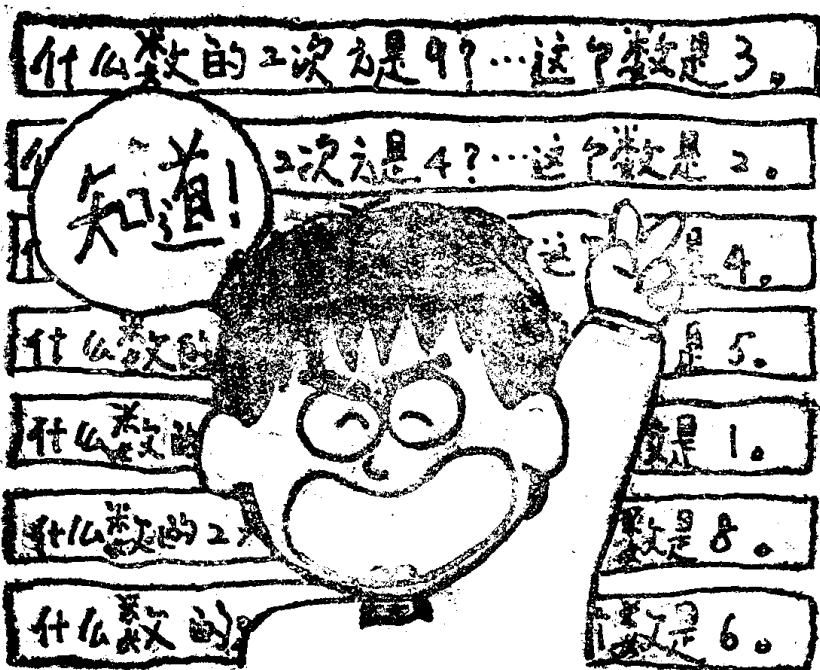
$$\begin{cases} a=4 \\ b=3 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \text{则 } c^2 &= 4^2 + 3^2 \\ &= 16 + 9 \\ &= 25 \end{aligned}$$

可是，这值是 c 边长度的2次方值。 c 边的长度是多少呢？

读者可能会说：“ c 的2次方是25，那么， c 就是5啊！”

读者回答得对，因为五五是二十五，这正是平方根的意义所在。



什么数的2次方 是25呢? ……这个数是5。

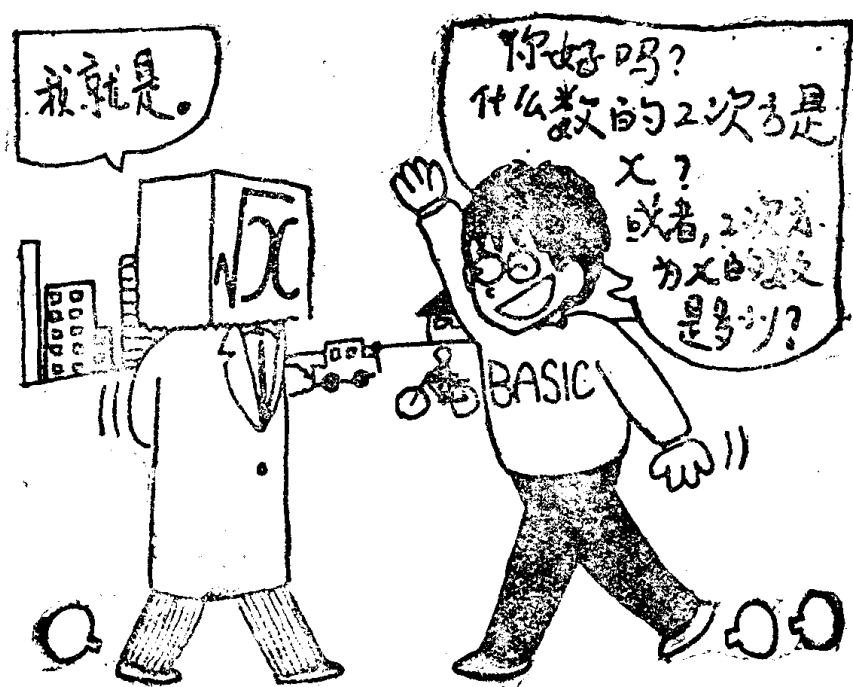
这在数学上叫做25的平方根是5。表示符号是

$$\sqrt{25}=5$$

所以，如果遇到

$$\sqrt{x}$$

这样的符号，可以问



$\sqrt{x}$ ：什么数的2次方是x？

或者可以换句话问

$\sqrt{x}$ ：2次方是x的数是多少？

例如：如果问到 $\sqrt{2}$ 是多少，可以换句话问：什么数的2次方是2？

下面我们来看一看 $\sqrt{2}$ 的值是多少。

```

10000  X1=1.5
10100  X2=1.25
10200  '
10300  X=(X1+X2)/2
10400  IF X*X>2 THEN X1=X
10500  IF X*X<2 THEN X2=X
10600  '
10700  PRINT "X1=";X1,"X1*X1=";X1*X1
10800  PRINT "X2=";X2,"X2*X2=";X2*X2
10900  '
11000  GOTO 10300

```

表 1



(1的2次方是1)
(2的2次方是4)

因此，2次方是2的值估计在1和2之间。所以，试考虑1.5的2次方。因为

$$1.5^2 = 2.25$$

所以，我们知道2次方是2的值比1.5小，比1大。因此，再考虑1.25的2次方。

$$1.25^2 = 1.5625$$

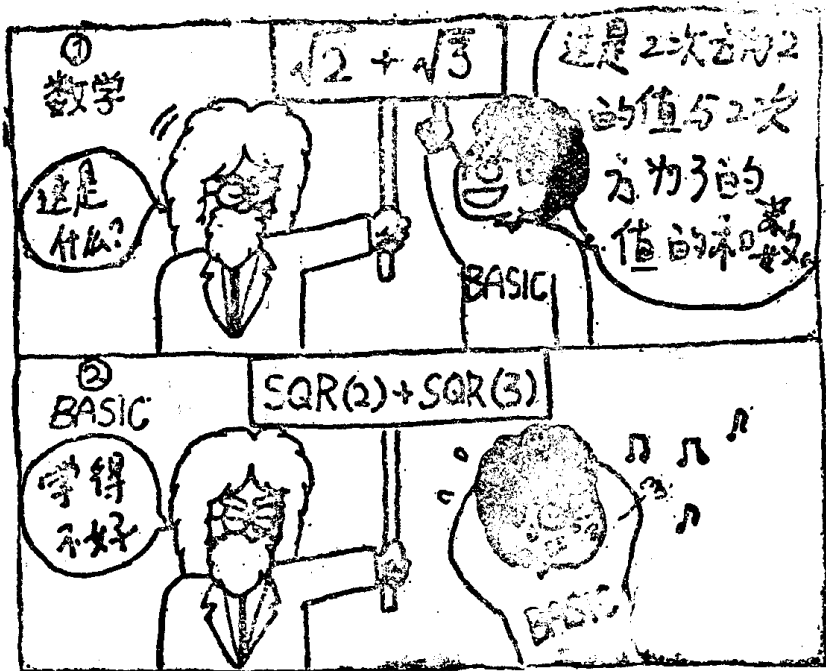
因此，想求的值比1.25大，比1.5小。

借助表1所示的BASIC程序，继续求2次方是2的结果示于表2。

X1= 1.5	X1*X1= 2.25
X2= 1.375	X2*X2= 1.890625
X1= 1.4375	X1*X1= 2.066406
X2= 1.375	X2*X2= 1.890625
X1= 1.4375	X1*X1= 2.066406
X2= 1.40625	X2*X2= 1.977539
X1= 1.421875	X1*X1= 2.021729
X2= 1.40625	X2*X2= 1.977539
X1= 1.421875	X1*X1= 2.021729
X2= 1.414063	X2*X2= 1.999573
X1= 1.417969	X1*X1= 2.010635
X2= 1.414063	X2*X2= 1.999573
X1= 1.416016	X1*X1= 2.0051
X2= 1.414063	X2*X2= 1.999573
X1= 1.415039	X1*X1= 2.002336
X2= 1.414063	X2*X2= 1.999573
X1= 1.414551	X1*X1= 2.000954
X2= 1.414063	X2*X2= 1.999573
X1= 1.414307	X1*X1= 2.000263
X2= 1.414063	X2*X2= 1.999573
X1= 1.414307	X1*X1= 2.000263
X2= 1.414185	X2*X2= 1.999918
X1= 1.414246	X1*X1= 2.000091
X2= 1.414185	X2*X2= 1.999918
X1= 1.414215	X1*X1= 2.000004
X2= 1.414185	X2*X2= 1.999918
X1= 1.414215	X1*X1= 2.000004
X2= 1.4142	X2*X2= 1.999961
X1= 1.414215	X1*X1= 2.000004
X2= 1.414208	X2*X2= 1.999983
X1= 1.414215	X1*X1= 2.000004
X2= 1.414211	X2*X2= 1.999994
X1= 1.414215	X1*X1= 2.000004
X2= 1.414213	X2*X2= 1.999999
X1= 1.414214	X1*X1= 2.000002
X2= 1.414213	X2*X2= 1.999999
X1= 1.414214	X1*X1= 2
X2= 1.414213	X2*X2= 1.999999
X1= 1.414214	X1*X1= 2
X2= 1.414213	X2*X2= 2
X1= 1.414214	X1*X1= 2
X2= 1.414214	X2*X2= 2
X1= 1.414214	X1*X1= 2

表
2





由表2可以知道，2次方为2的值也就是 $\sqrt{2}$ 的值，大约是

1.414214

这里使用的词是“大约”，也就是说，实际上1.414214的2次方并不正好是2。表2中所以出现2，是由于将小数点以后第7位数四舍五入了。

现在换个题目，如果有

$$\sqrt{2} + \sqrt{3}$$

此式可以解释为2次方是2的数与2次方是3的数之和。

在表1中已经给出了 $\sqrt{2}$ 的值。一般，BASIC中是有自动计算平方根的功能。

使用该自动计算功能来计算 $\sqrt{2}$ 的值及含有 $\sqrt{2}$ 的表达