

TI-83 图形计算器在人教（B）版“数学③

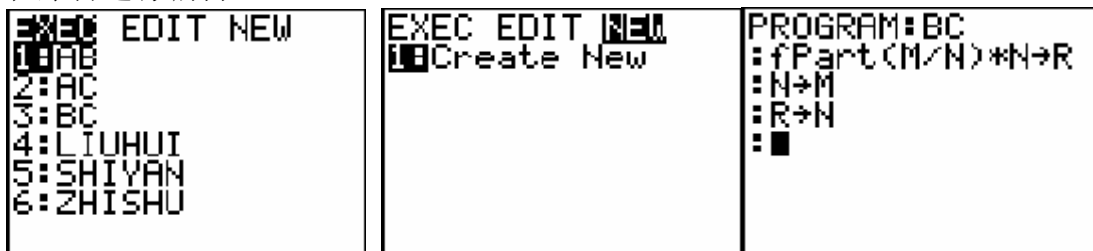
（必修）第一章 算法初步”中的应用案例

北京市第十九中学 数学组 王玉生 2008.7.8

对于人工书写出的算法语言，需要借助于计算机或计算器来得出其计算、分析的结果，即需要具体的工具来完成指令，实现其解决问题的最终目的，完成教学目标。可以在计算机上安装适当的软件，例如人教(B)版课本上介绍的 cilab4.1 软件，运行此软件，正确地输入指令，能够完成任务；也可以在 TI-83 图形计算器上完成此项工作，TI-83 图形计算器的程序设计功能可以求解课本上绝大部分的例题与习题。

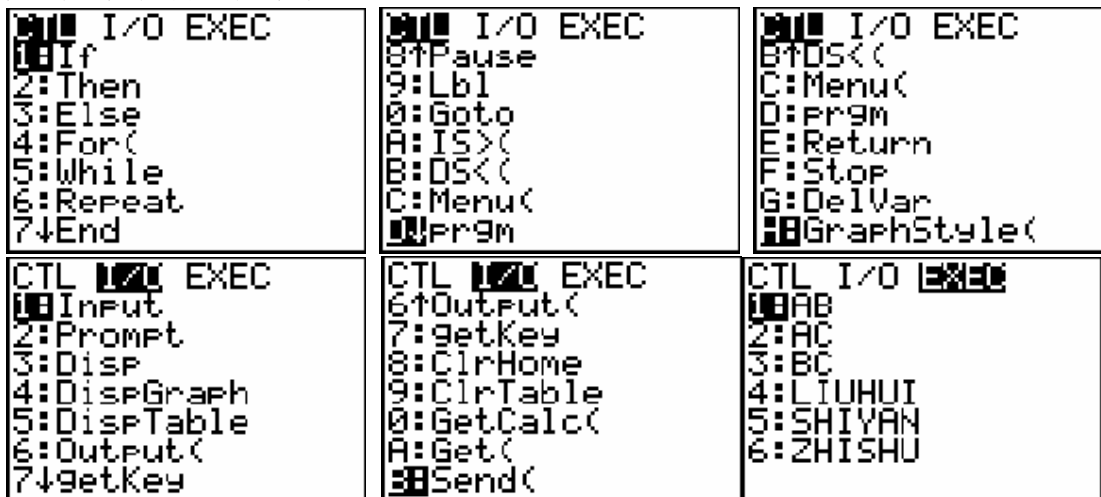
一、基本操作与菜单

在 TI-83 图形计算器开机后，按[PRGM]键，进入编辑程序的主菜单，其中 [EXEC] 显示出计算机内存储的用户编制的各个程序，选择 [NEW] 菜单，按 [ENTER] 键，输入所编辑程序的名字，再按 [PRGM] 键，可以开始进行编辑工作。程序所起的名字最好不要是单个的英文字母，因为在编辑的程序中，需要用字母表示变量，计算器不能识别其不同的含义。按 [EDIT] 键可以对选中的已经编制的程序再进行编辑。



在 [CTL] 和 [I/O] 菜单中，各有十多个计算机语句词汇，如下图所示，例如 [If]、[Then]、[Else] 等等，它们多数和课本上的计算机语句词汇相同，表示的意义也完全相同，但也有一些 TI-83 自己特殊的程序语言，例如 [IS>(]、[DS<(]；有的则表示的意思与课本相同，但使用的英文词汇不同，例如 [Repeat]；一般在使用的过程中能逐渐掌握它的含义与用法。

在编辑程序时 [EXEC] 菜单不是显示所选中的菜单，而是将所选中的菜单粘贴到正在编辑的程序中。



二、教学问题案例

由于一个 TI-83 计算器的屏幕显示界面往往不能显示出一个计算程序的所有语句，所以在下面案例中，一个计算程序往往用多个屏幕界面来显示，相邻的两个界面一般都没有截去其重复的部分，特此希望读者注意。下面的案例基本上涵盖了课本上的主要的习题类型，相同类型的习题编程的语句方式基本相同，所以没有必要把课本上的所有的习题都一一编程展示；熟能生巧，多用 TI-83 计算器尝试着编程解决问题，便可以掌握这款机器算法语言的特点。

1.1.1 算法的概念

(1)P5 例题 2： 对任意 3 个整数 a 、 b 、 c ，求出它们的最大值。

<pre>LOGIC 1: = 2: ≠ 3: > 4: ≥ 5: < 6: ≤</pre>	<pre>TEST LOGIC 1: and 2: or 3: xor 4: not(</pre>	<pre>PROGRAM: MAX : Prompt A, B, C : If A ≥ B and A ≥ C : Disp "MAX=", A : If B ≥ A and B ≥ C : Disp "MAX=", B : If C ≥ A and C ≥ B : Disp "MAX=", C</pre>
<pre>PROGRAM: MAX : If A ≥ B and A ≥ C : Disp "MAX=", A : If B ≥ A and B ≥ C : Disp "MAX=", B : If C ≥ A and C ≥ B : Disp "MAX=", C</pre>	<pre>Done A=?2 B=?9 C=?8 MAX= 9 Done</pre>	

说明：按[2nd]和[TEST]键进入关系运算程序，可将逻辑关系运算符粘贴到编辑程序中。[If] 语句表示若条件成立则执行下一个指令，否则的话，跳过下一个指令执行其后的指令。P22 练习 B 第 2 题的做法与此题类似。

TI-83 图形计算器自身即具有求最大值、最小值的功能，按[MATH]键，选中[NUM]菜单，便可将[max()]粘贴到主屏幕上。需注意的是，当求 2 个以上的数的最大值时，应将要比较的数值按数组的形式输入。

<pre>MATH NUM CPX PRB 1: abs(2: round(3: iPart(4: fPart(5: int(6: min(7: max(</pre>	<pre>max(8,9) 9 max({2,8,9}) 9</pre>
---	--------------------------------------

(2)P6 例题 3： 解方程组 $\begin{cases} 3x-2y=14 \\ x+y=-2 \end{cases}$ 。

<pre>MATH EDIT 1: [A] 2x3 2: [B] 2x3 3: [C] 4: [D] 5: [E] 6: [F] 7: [G]</pre>	<pre>MATRIX[A] 2 x 3 [3 -2 14] [1 1 -2] z, z = -2</pre>	<pre>NAMES MATH EDIT 6: randM(7: augment(8: Matrxlist(9: Listmatr(0: cumSum(A: ref(2: rref(</pre>
---	--	---

```
rref([A])
[[1 0 2 ]
 [0 1 -4]]
```

说明：按[2nd]和[MATRIX]键进入矩阵程序，选择[EDIT]可编辑所求解的线性方程组对应的矩阵，再选择[MATH]中的[rref]程序，可以得到化简后的矩阵

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & -4 \end{bmatrix}$$

，它对应方程组的解围 $x=2, y=-4$ 。按此方法，可以求解三元一次方程组，下图为 P7 练习 A 习题 4.(2)的解。

```
MATRIX[B] 3 x4
-1 1 12 ]
-3 1 16 ]
-1 -1 8 ]
3,4=-2
```

```
rref([B])
[[1 0 0 5 ]
 [0 1 0 -4]
 [0 0 1 11]]
```

(3)P7 练习 B 习题 1：正三棱锥 $S-ABC$ 侧棱长为 l ，地面边长为 a ，写出求此三棱锥 $S-ABC$ 体积的一个算法。

```
PrgmTIJI
L=?1
A=?1
.1178511302
Done
√(2)/12
.1178511302
```

说明：一般的算法语言中赋予某变量值[=]的含义，在 TI-83 计算器中用[→]表示，按[STO→]键即可，但是最后的计算结果是用小数表示的；当 $l=a=1$ 时，正四面

体体积的准确值为 $\frac{\sqrt{2}}{12}$ ，近似值是 0.1178511302。

这种计算问题的程序是比较基本的输入、赋值、输出语句，是顺序结构，课本上许多问题，例如求圆的面积、梯形面积等问题，都可以照此编制类似的程序。

(4)P7 练习 B 习题 2：在下面的数字序列中，搜索出数 18。

2 5 7 8 15 32 18 12 8 52.

```
PROGRAM: SOUSUO
:Prompt L1
:dim(L1)→N
:1→I
:While I≤N
:If L1(I)=18
:PrmAB
:I+1→I
```

```
PROGRAM: SOUSUO
:While I≤N
:If L1(I)=18
:PrmAB
:I+1→I
:End
:Disp "NO"
:
```

```
PROGRAM: AB
:Disp I
:Stop
```

```

L1=? (1,18,9)
2
Done
PrgmSOUSUO
L1=? (1,2,3)
NO
Done

```

说明：上面编制的程序，可以判断出数字序列中是否含有 18，若含 18，则可以判断它最早在第几项出现；改变程序中的搜索数字，便可以搜索其它数字。由于在编制程序的过程中，需要确定由多项式系数组成的数列中各个项的取值，而 TI-83 图形计算器仅在数列以数组的形式输入时，才能识别其中各项的值，例如

$L_1(2)$ 表示数组 L_1 中第 2 项的值，所以各项的系数是以数组的形式输入的， $\dim(L_1)$

表示数组 L_1 中元素的个数；注意开头语结尾用花括号，中间用逗号隔开。对于条件语句 [If]，其条件为真时，仅执行后面紧跟的一条指令，条件为假时，仅能跳过一条执行下一条指令，因此这里嵌入了一个子程序 [prgmAB]。

1.1.3 算法的三种基本逻辑结构和框图表示

(5)P10 例 1：已知点 $P_0(x_0, y_0)$ 和直线 $l: Ax + By + c = 0$ ，求点 $P_0(x_0, y_0)$ 到直线 l 的距离 d 。

<pre> PROGRAM: JULI :Prompt X,Y,A,B, C :abs(A*X+B*Y+C)/ √(A²+B²)→D :Disp D : </pre>	<pre> X=?1 Y=?1 A=?1 B=?1 C=?0 1.414213562 Done </pre>
---	--

说明：用 TI-83 图形计算器可以很方便地输入求绝对值、开根号、平方等运算，所以这里直接输入了计算公式；输入具体的数值后，例如求点(1,1)到直线 $x+y=0$ 的距离，可得到 $d = \sqrt{2} \approx 1.414213562$ 。

(6)P11 例 2：输入一元二次方程 $Ax^2 + Bx + C = 0$ 的系数，求出它的实数根。

<pre> PROGRAM: SANJIAQ :Prompt A,B,C :B²-4AC→D :-B/(2*A)→P :√(abs(D))/(2*A) →Q :If D≥0 :Then </pre>	<pre> PROGRAM: SANJIAQ :If D≥0 :Then :P+Q→U :P-Q→V :If U=V :Then :Disp "ONE REAL </pre>	<pre> PROGRAM: SANJIAQ :Disp "ONE REAL ROOT",U :Else :Disp "TWO ROOT" ,U,V :End :Else </pre>
<pre> PROGRAM: SANJIAQ :Disp "TWO ROOT" ,U,V :End :Else :Disp "NO" :End </pre>	<pre> A=?2 B=?4 C=?2 ONE REAL ROOT -1 Done </pre>	<pre> A=?2 B=?6 C=?3 TWO ROOT -.6339745962 -2.366025404 Done </pre>

说明：这是两个条件复合成的复杂的条件语句，需要先沿着条件成立的情形执行运算程序，然后顺序执行条件不成立时的运算程序。

(7)P11 例 3：设火车托运重量为 $P(kg)$ 行李时，每千米的费用(单位:元)标准为

$$Y = \begin{cases} 0.3P & (P \leq 30kg) \\ 0.3 \times 30 + 0.5(P - 30) & (P > 30kg) \end{cases}, \text{画出行李托运费用的程序框图。}$$

PROGRAM: XINGLI : Input "P=", P : If P ≤ 30 : Then : 0.3*P → Y : Disp "Y=", Y : Else : 0.3*30 + 0.5*(P - 30) → Y : Disp "Y=", Y : ■	PROGRAM: XINGLI : 0.3*P → Y : Disp "Y=", Y : Else : 0.3*30 + 0.5*(P - 30) → Y : Disp "Y=", Y : ■	prgmXINGLI P=25 Y= 7.5 Done
Y= 7.5 Done P=35 Y= 11.5 Done ■		

说明：这是分段函数问题，课本上其它的类似问题，如 P12 练习 B 习题 4，P22 练习 B 习题 4，均可以按照这种 [If]、[Then]、[Else] 的格式编程。

(8)P12 练习 B 习题 1：求任意实数 A 的绝对值。

PROGRAM: JUEDI : Prompt A : If A ≥ 0 : Then : Disp A : Else : Disp -A : ■	prgmJUEDI A=?6 6 Done A=?-3 3 Done
--	--

说明：上面的两个例题的程序均为条件分支结构，一般如上例所示，按 [If]、[Then]、[Else] 顺序，最后用 [Disp] 语句输出结果，有的算法语言用 [print] 表示输出语句。

(9)P12 练习 B 习题 2：任给一个实数 A，判断其是否是偶数。

PROGRAM: U : Prompt A : If iPart(A/2)=A/2 : Then : Disp "YES" : Else : Disp "NO"	PROGRAM: U : If iPart(A/2)=A/2 : Then : Disp "YES" : Else : Disp "NO" : ■	prgmU A=?5 NO Done A=?8 YES Done
--	---	--

说明：TI-83 的取整数与取小数部分分别用 [iPart] 和 [fPart] 表示，其意义如下图所示，按 [MATH] 键在 [NUM] 菜单中可以找到这两个程序。

iPart(1.23)	1
fPart(1.25)	.25
■	

(10)P13 人口预测问题: (P14 练习 B 习题 1)

<pre>PROGRAM:RENKOU :Prompt P,R,T :1→I :While I≤T :P*R→L :P+L→P :I+1→I :End</pre>	<pre>PROGRAM:RENKOU :While I≤T :P*R→L :P+L→P :I+1→I :End :Disp P :█</pre>	<pre>PrgmRENKOU P=?10000 R=?0.1 T=?5 16105.1 Done</pre>
---	---	---

说明: [While]为循环指令, 当其条件为真时, 它执行下面的一系列指令; 当其条件为假时, 它执行[End]下面的指令。

(11)P13 例 4: 已知数列满足 $a_1 = 1, a_2 = 1, a_n = a_{n-2} + a_{n-3} \quad (n \geq 3, n \in N)$; 计算其中的第 n 项的值。

<pre>PROGRAM:FEIPO :Prompt N :1→A :1→B :3→K :While K≤N :A+B→C :B→A</pre>	<pre>PROGRAM:FEIPO :A+B→C :B→A :C→B :K+1→K :End :Disp C :█</pre>	<pre>PrgmFEIPO N=?5 5 Done N=?6 8 Done █</pre>
--	--	--

说明: 此数列为斐波那契数列, 求解数列问题时, 一般引入一个控制项数的参数, 例如本题中的 k , 它的作用相当于数列中的自然数 n 。

(12)P14 练习 A 习题 1: 计算 $1+2+3+\dots+10$ 的值。

<pre>PROGRAM:SANJIAQ :0→I :0→S :While I≤100 :S+I→S :I+1→I :End :Disp "S=",S</pre>	<pre>S= 5050 Done</pre>
---	-------------------------

说明: 上面的程序是计算 $1+2+3+\dots+100$ 的值, 将程序中的 $I \leq 100$ 改成 $I \leq 10$, 便可以得到课本上习题的结论。计算 $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 100^2$ (P15 练习 A 习题 5)

的程序与上题类似, 只要将 I 变为 I^2 即可。计算 $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{100}$ 的程序也与上题类似, 注意需将 $[0 \rightarrow I]$ 变成 $[1 \rightarrow I]$, 否则会出现分母为 0 的情况。

<pre>PROGRAM:SANJIAQ :0→I :0→S :While I≤100 :S+I²→S :I+1→I :End :Disp "S=",S</pre>	<pre>PrgmSANJIAQ S= 338350 Done █</pre>
---	---

上面两题所采用的循环结构为当型 (while 型), 也可以采用直到型 (until 型, TI-83 图形计算器用 [Repeat] 表示), 如下图所示。

```
PROGRAM: ABC
: 1→I
: 0→S
: Repeat I>100
: S+I²→S
: I+1→I
: End
: Disp "S=",S
```

```
PrgrmABC
S=
338350
Done
```

(13)P14 练习 B 习题 3: 已知函数 $f(x) = x^2$, 把区间(-3,3) 10 等分, 求出等分点的函数值。

```
PROGRAM: PINGFANG
: For(X, -3, 3, 0.6)
: Disp X²
: Pause
: End
: ■
```

```
9
5.76
3.24
1.44
.36
0
.36
```

```
0
.36
1.44
3.24
5.76
9
Done
```

说明: 在 TI-83 计算器中[For()] 是表示循环并递进的语句, 它后面应输入的分别是“变量, 变量的起始值, 变量的终止值, 循环一次的增量”; 此处加入的[Pause]指令使程序暂停执行, 按一次[ENTER]键出现一个数值, 便于观察结果。

(14)P15 练习 B 习题 2: 计算 $S=1+(1+2)+(1+2+3)+\dots+(1+2+\dots+50)$ 的值。

```
PROGRAM: QIUHE
: Prompt N
: 1→I
: 0→S
: While I≤N
: S+I*(I+1)/2→S
: I+1→I
: End
```

```
PROGRAM: QIUHE
: 0→S
: While I≤N
: S+I*(I+1)/2→S
: I+1→I
: End
: Disp "S=",S
:
```

```
PrgrmQIUHE
N=?3
S=
10
Done
```

```
S=
10
Done
N=?50
S=
22100
Done
```

说明: 在此程序中, 只要输入自然数 n 的数值, 便可以计算出 S 的值; 这里直接利用了自然数列前 n 项和的公式 $S_n = \frac{n(n+1)}{2}$, 也可以在程序中嵌入一个计算

$S_n = \frac{n(n+1)}{2}$ 的子程序, 如下图中的[prgmAB], 但这样做程序就要复杂一些。

```
PROGRAM: QIUHE
: Prompt N
: 1→I
: 0→S
: While I≤N
: prgmAB
: S+M→S
: I+1→I
```

```
PROGRAM: AB
: 1→K
: 0→M
: While K≤I
: M+K→M
: K+1→K
: End
:
```

(15)P15 习题 1-1B 3: 已知函数 $y = \sqrt{x}$, 对任意变量 x , 求函数值 y .

PROGRAM: GENHAO : Prompt X : If X<0 : Then : Disp "NOT" : Stop : Else : $\sqrt{X} \rightarrow Y$: ■	PROGRAM: GENHAO : Then : Disp "NOT" : Stop : Else : $\sqrt{X} \rightarrow Y$: Disp "Y=", Y : ■	X=?6 Y= 2.449489743 Done X=?-1 NOT Done
--	--	---

说明: 这个问题仅用[If]语句不易编制出程序, 对于这种典型的条件分支结构, TI-83 计算器一般用由[If]、[Then]、[Else]来编程。

1.2.1 赋值、输入和输出语句

(16)P17 问题: 计算一个学生的语文、数学、外语三门课的平均成绩。

PROGRAM: JUEDUI : Input "MATH=", A : Input "CHINESE=", B : Input "ENGLISH=", C : $(A+B+C)/3 \rightarrow D$: ■	PROGRAM: JUEDUI : Input "CHINESE=", B : Input "ENGLISH=", C : $(A+B+C)/3 \rightarrow D$: Disp "D=", D : ■	Prgm: JUEDUI MATH=85 CHINESE=79 ENGLISH=91 D= 85 Done
---	---	---

说明: [Input]与[Prompt]的功能基本相同, 但它们还是有一些区别, [Input]便于输入较复杂的变量名称; [Prompt]可以一次输入多个变量, 一般地[Input]一次只能输入一个变量, 且为["x=", x]的形式。P20 练习 A 习题 4 的算法与此题类似, 也可以用[Prompt]提示输入三个正数的值。

```
PROGRAM: PINGJUN
: Prompt A, B, C
:  $(A+B+C)/3 \rightarrow D$ 
: Disp "D=", D
: ■
```

(17)P18 例 1: 鸡兔同笼问题。

PROGRAM: JITU : Input "HOW MANY HEADS=", M : Input "HOW MANY LEGS=", N : $(4*M-N)/2 \rightarrow A$: M-A $\rightarrow B$: Disp A : Disp B : ■	PROGRAM: JITU : Input "HOW MANY HEADS=", M : Input "HOW MANY LEGS=", N : $(4*M-N)/2 \rightarrow A$: M-A $\rightarrow B$: Disp A : Disp B : ■	HOW MANY HEADS=9 HOW MANY LEGS=26 5 4 Done
---	---	--

说明: 在 TI-83 图形计算器中[Input]语句在输入提示性语言时, 都是用大写英文字母, 并且要加上引号, 一般是["x=", x]的形式, 加上等号便于识别输入的数值。

(18)P19 例 2: a 为 0~1 之间的随机数, $b=3, c=a+b$, 表示出 a, b, c 。

<pre>rand .1430735003 .9962165298 .5630133284</pre>	<pre>PROGRAM: RAND : Input "A=", A : 3→B : A+B→C : Disp "A=", A, "B=" : ", B, "C=", C : █</pre>	<pre>A= .6071031863 B= 3 C= 3.607103186 Done</pre>
---	---	--

说明：按[MATH]键，选择[PRB]菜单，选1，按[ENTRE]将[rand]粘贴到主屏幕上，在按[ENTRE]键便可以出现一个0~1之间的随机数。在提示输入的[A=]后面打出一个0~1之间的随机数，便可以得出计算结果。

(19)P22 例1: 求 $1+2+3+\dots+1000=?$

<pre>PROGRAM: QIUHE : 0→S : For(A, 1, 1000, 1) : S+A→S : Disp S : End : █</pre>	<pre>495510 496506 497503 498501 499500 500500 Done</pre>
---	---

说明：在案例(12)中，曾用 [While]型的循环语句编程求自然数的前 n 项和，实际上应用[For()]型的循环语句也可以求和。在[For()]中，A 是循环变量，S 是对 A 求和，TI-83 可以显示出每一次的计算结果，但用的时间较长。

(20)P24 例2;求平方值小于 1000 的最大整数。

<pre>PROGRAM: MAXINT : 1→J : While J*J<1000 : J+1→J : End : J-1→J : Disp J : █</pre>	<pre>PrgrMAXINT 31 Done</pre>
---	-------------------------------

说明：对于[While]表示的循环语句，应注意其最后得出的结果比实际要求的结果大1，因为在其后有[J+1→j]，所以在[End]后要加上[J-1→j]。P26 习题 1-2 第4题与此题类似，只要把程序稍加改动，加上暂停语句[Pause]，一次次按[ENTER]键，即可显示出一个一个的结果。

<pre>PROGRAM: MAXINT : 1→J : While J*J<1000 : Disp J : Pause : J+1→J : End : █</pre>	<pre>26 27 28 29 30 31 Done</pre>
---	-----------------------------------

(21)P26 习题 1-2A 第5题: 已知 $m、n$ 是两个正整数，求满足 $m+n<10$ 的所有正整数对 m, n 。

<pre>PROGRAM: MAXINT : For(M, 1, 8, 1) : For(N, 1, 8, 1) : If M+N<10 : Disp "M,N=", M, N : Pause : End : End : █</pre>	<pre>PROGRAM: MAXINT : If M+N<10 : Disp "M,N=", M, N : Pause : End : End : █</pre>	<pre>PrgrMAXINT M, N= 1 1 M, N= 1 2</pre>
---	---	---

```

M,N=
      7
      2
M,N=
      8
      1
Done

```

说明：在程序中加入[Pause],是为了便于观察、记录得出的每一组 m 、 n 的值；另外，此程序最后至少要有两个[End], 它们各有各的作用，仅一个[End]不能得出全部满足条件的 m 、 n 的值。

(22)P24 例 3: 一球从 100 米高度落下，每次落地后反跳回原高度的一半，再落下。在第 10 次落地时，共经过多少路程？第 10 次下落多高？

<pre> PROGRAM: BALL :1→I :100→S :100→H :While I≤9 :S+H→S :H/2→H :I+1→I </pre>	<pre> PROGRAM: BALL :S+H→S :H/2→H :I+1→I :End :Disp "S=",S :Disp "H=",H : </pre>	<pre> prgmBALL S= 299.609375 H= .1953125 Done </pre>
---	--	--

说明：此问题实际是一个数列求和问题，它的第一项的表达式与其余的项不同，为简化程序，将第一项的值直接赋予 S，这样计算数列的前 9 项之和即可。

(23)P26 习题 1-2 B 第 3 题: 求 $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{99} - \frac{1}{100}$ 。

<pre> PROGRAM: HE :1→I :0→S :While I≤100 :S+1/I*(-1)^(I-1)→S :I+1→I :End </pre>	<pre> PROGRAM: HE :While I≤100 :S+1/I*(-1)^(I-1)→S :I+1→I :End :Disp "S=",S : </pre>	<pre> prgmHE S= .6881721793 Done </pre>
---	--	---

说明：由于 TI-83 计算器自身没有判定奇偶数的功能，所以这里没有按照教参上的方法编程，还是应用[While]循环语句来求和。

1.3 中国古代数学中的算法案例

1. 求两个正整数最大公约数的算法

(24)P27 “更相减损之术”：

<pre> PROGRAM: YUESHU :Input "A=",A :Input "B=",B :While A≠B and A ≥0 and B≥0 :If A>B :A-B→A :B-A→B </pre>	<pre> PROGRAM: YUESHU :A-B→A :B-A→B :abs(A)→A :abs(B)→B :End :Disp A,B : </pre>	<pre> prgmYUESHU A=16 B=12 4 4 Done </pre>
<pre> A=78 B=36 4 Done 6 6 Done </pre>	<pre> MATH NUM CPX PRB 3:Part(4:fPart(5:int(6:min(7:max(8:lcm(9:gcd(</pre>	<pre> gcd(78,36) 6 </pre>

说明：对于 TI-83 的[While]程序语句，当条件为真时，能顺序执行其后的指令，但此题要注意 A、B 为正整数，而在相减的过程中会出现负数，所以后面利用绝对值将其变为正的。另外，TI-83 图形计算器自身也有求两个数的最大公约数的功能，在[Math]中选择[gcd]菜单，可直接出两个数的最大公约数。

(25)P28 探索与研究：用“欧几里得算法”求两个数的最大公约数。

MATH	NUM	CPX	PRB	fPart(17/5)*5
1:abs(2
2:round(fPart(8251/6105)
3:iPart(*6105
4:fPart(2146
5:int(
6:min(
7:max(

说明：在这个问题中，首先要求出数 A 除以数 B 的余数，TI-83 计算器可以用 [fPart]功能来实现，[fPart(A/B)*B]表示 A 除以 B 的余数，如上面两图所示。

PROGRAM: ZHISHU	PROGRAM: ZHISHU	prgmZHISHU
:Promt M,N	:While R>0.9	M=?98
:1→R	:fPart(M/N)*N→R	N=?63
:While R>0.9	:N→M	M=
:fPart(M/N)*N→R	:R→N	
:N→M	:End	
:R→N	:Disp M	
:End	:	7
		Done

	7
M=?8251	Done
N=?6105	
M=	
	37
	Done

另外，这里设置的条件是[R>0.9],而不是课本上的[R>0],这主要是考虑到计算器在计算过程中总是要有误差，如果设置成[R>0],当数值较大时，结果会出现错误。

另法：也可以不用循环语句[while],而是使用由标记[Lbl]在才程序中定义循环，如下图所示；对于限制条件，这里用了|R|<0.1，实际上用 R=0 也可以。

PROGRAM: AB	PROGRAM: AB	PROGRAM: AC
:Promt M,N	:Lbl ABC	:fPart(M/N)*N→R
:fPart(M/N)*N→R	:If abs(R)<0.1	:N→M
:Lbl ABC	:Then	:R→N
:If abs(R)<0.1	:prgmAC	:Goto ABC
:Then	:Else	
:prgmAC	:Disp M	
:Else	:	

	7
M=?8251	Done
N=?6105	
M=	
	37
	Done

2.割圆术

(26)P29 刘徽割圆术: 设圆的半径为 1, 弦心距为 h_n , 正 n 边形的边长为 x_n , 面积

$$\text{为 } S_n, \text{ 则 } h_n = \sqrt{1 - \left(\frac{x_n}{2}\right)^2}, \quad x_{2n} = \sqrt{\left(\frac{x_n}{2}\right)^2 + (1 - h_n)^2} \quad (n \geq 6), \quad x_6 = 1, \quad S_6 = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4},$$

$$S_{2n} = S_n + n \times \frac{1}{2} \times x_n(1 - h_n) \quad (n \geq 6).$$

<pre>PROGRAM:LIUHUI :Input "N=",N :6→I :1→X :6/4*√(3)→S :While I≤N :√(1-(X/2)²)→H :S+I*X*(1-H)/2→S :2*I→I :2*N→N :End :Disp N,S :</pre>	<pre>PROGRAM:LIUHUI :S+I*X*(1-H)/2→S :√(1-(X/2)²)→H :2*I→I :2*N→N :End :Disp N,S :</pre>	<pre>PROGRAM:LIUHUI :√((X/2)²+(1-H)²)→X :2*I→I :2*N→N :End :Disp N,S :</pre>
<pre>prgmLIUHUI N=6 12 3 Done</pre>	<pre>N=12 24 3.105828541 Done</pre>	<pre>N=24 48 3.132628613 Done</pre>

说明: 由于取圆的半径为 1, 所以由 $\pi \times 1^2 = S_n$ 可知, 所求出的 S_n 的值即为 π 的近似值; 另外, 当 $n=12$ 时, 圆的内接正十二边形面积的准确值为 $3(\sqrt{6} - \sqrt{2})$ 。

```
3*(√(6)-√(2))
3.105828541
```

3.秦九韶算法

(27)P31 探索与研究例: 用秦九韶算法求多项式

$$f(x) = 0.00833x^5 + 0.04167x^4 + 0.16667x^3 + 0.5x^2 + x + 1, \text{ 在 } x = -0.2 \text{ 的值.}$$

<pre>PROGRAM:QINJIU :Prompt X,L1 :1→N :L1(1)→V :While N≤5 :V*X+L1(N+1)→V :N+1→N :End :Disp V :</pre>	<pre>PROGRAM:QINJIU :L1(1)→V :While N≤5 :V*X+L1(N+1)→V :N+1→N :End :Disp V :</pre>	<pre>prgmQINJIU X=?-0.2 L1=?0.00833,0.04167,0.16667,0.5,1,1 .8187306464 Done</pre>
--	--	--

说明: 由于在编制程序的过程中, 需要确定由多项式系数组成的数列中各个项的取值, 而 TI-83 图形计算器仅在数列以数组的形式输入时, 才能识别其中各项的值, 例如 $L_1(2)$ 表示数组 L_1 中第 2 项的值, 所以各项的系数是以数组的形式输入

的。注意开头语结尾用花括号，中间用逗号隔开，并且多项式系数按降幂排列。

(28)P35 自测与评估第 5 题：任给三个数，按大小顺序排列这三个数。

①交换两个变量 A、B 的值，并输出交换后的值。

<pre>PROGRAM: SANJIAQ : Prompt A, B : B → X : A → B : X → A : Disp A, B : █</pre>	<pre>prgmSANJIAQ A=?3 B=?6 6 3 Done</pre>
---	---

说明：需先将 B 的值给与 X，A 的值才能给与 B，X 的值再给与 A。

②输入任意两个实数 A、B 的值，将 A、B 按由左向右的大小关系排列出来。

<pre>PROGRAM: AY : A → X : B → A : X → B : █</pre>	<pre>PROGRAM: AB : Disp A, B : Stop : █</pre>	<pre>PROGRAM: SANJIAQ : Lbl 99 : If A ≥ B : prgmAB : prgmAY : Goto 99 : █</pre>
<pre>prgmSANJIAQ A=?6 B=?3 6 3 Done</pre>	<pre>A=?2 B=?5 5 2 Done</pre>	

说明：由于条件不成立时 [If] 只能跳过紧跟其后的“一条”指令，不能连续跳过多条指令；所以需要嵌入子程序，例如 [prgmAB] 和 [prgmAY]。另外，由于程序中有分支，所以这里还使用了标记 [Lbl]（课本上用 flag 表示）和转跳 [Goto] 指令。

③对任意输入的三个整数 A、B、C，使其按从大到小的顺序输出。

<pre>PROGRAM: AB : A → X : B → A : X → B : █</pre>	<pre>PROGRAM: AC : A → X : C → A : X → C : █</pre>	<pre>PROGRAM: BC : B → X : C → B : X → C : █</pre>
<pre>PROGRAM: SHIYAN : Prompt A, B, C : If A < B : prgmAB : If A < C : prgmAC : If B < C : prgmBC : █</pre>	<pre>A=?9 B=?6 C=?3 9 6 3 Done</pre>	<pre>A=?6 B=?3 C=?9 6 3 9 Done</pre>

```

A=?3
B=?6
C=?9
Done

```

说明：首先需要编制三个分别交换变量 AB、AC 和 BC 的取值的子程序[prgmAB]、[prgmAC]和[prgmBC]，以供在主程序中使用；后三幅图显示，不论输入的 A、B、C 的值的大小顺序如何，输出的值总是按大小顺序排列的。

(29)P35 自测与评估第 7 题：用 100 元钱买 100 只鸡，其中公鸡每只 5 元，母鸡每只 3 元，小鸡 3 只 1 元，问能买多少只公鸡？多少只小鸡？

<pre> PROGRAM: JITU : For(X,1,20,1) : For(Y,1,33,1) : If 5*X+3*Y+(100 -X-Y)/3=100 : Then : 100-X-Y→Z : Disp "X=",X,"Y=" </pre>	<pre> PROGRAM: JITU : Disp "X=",X,"Y=" ",Y,"Z=",Z : Pause : Else : End : End : End </pre>	<pre> prgmJITU X= Y= Z= </pre>
<pre> X= 78 Y= 8 Z= 11 81 </pre>	<pre> X= 12 Y= 4 Z= 84 Done </pre>	

说明：这个程序和教参上所写的程序略有不同，把对 Z 的赋值放在了[Then]的后面；另外，对每一个[For()]这样的循环，后面都要加上[End]。