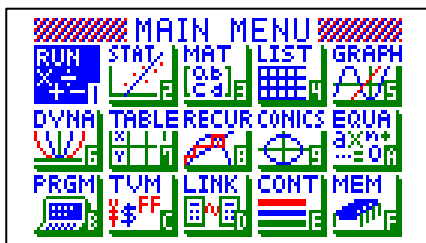


UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS (UDLA)
DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS Y ESTADISTICA
PROGRAMA: INTRODUCCION DE TECNOLOGIA
EN EL AULA (I.T.E.A.)

CASIO- CHILE
CALIFORNIA S.A.
PROGRAMA DE COLABORACION ACADEMICA
CON INSTITUCIONES EDUCATIVAS

TALLER:

IMPLEMENTACION DE TECNOLOGIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS USO DE LA CALCULADORA CASIO CFX-9850G-PLUS



Profesor:
Rubén Preiss T.

TALLER
IMPLEMENTACION DE TECNOLOGIA EN EL AULA (I.T.A.)
USO DE CALCULADORA GRAFICA
CASIO CFX – 9850 –G

(I) **CALCULOS Y OPERACIONES BASICAS:**

1.- USO DE **OPTN** EN LA VENTANA **RUN**.

Ingrese a través del menú principal a la ventana **RUN** y presione la tecla **OPTN**.

a) Encuentre el submenú **PROB** y dentro de éste **RAN#**, que permite hallar un número random (aleatorio) entre 0 y 1. Describa los cinco números aleatorios dados por la calculadora.

b) Use el submenú **CPLX** dentro de **OPTN**, que permite efectuar cálculos con números complejos. Encuentre $(2 + 3i)^2$ y $(2 + 3i)^5$. Explique y describa cualquier anomalía observada.

c) Use el submenú **CALC** dentro de **OPTN**, para hallar la derivada de $x^2 \sin(x)$ en $x = 2,15$. La sintaxis para calcular derivadas es: **d/dx (función, valor de x)**. Verifique previamente en el **SET UP** de la calculadora si los ángulos están predeterminados en radianes. De lo contrario haga el ajuste correspondiente. Para ingresar al **SET UP** presione **SHIFT MENU**. Para salir del **SET UP** presione **EXIT**.

Calcule $\int_1^2 x^2 \sin x \, dx$. La sintaxis para calcular integrales es \int (función , límite inf, límite sup) .

2.- EL TECLADO COMO PROCESADOR DE PALABRAS

Use las teclas **SHIFT ALPHA** para escribir su nombre y apellido completo usando el teclado como procesador de palabras.

3.- EL TECLADO NUMERICO COMO MEMORIA NUMERICA

Las letras **A – Z** además de **r** y **q** pueden ser usadas como memorias numéricas. La sintaxis es: **número @ letra**. Ingrese su número telefónico en la letra con la que comienza su apellido. Ingrese otros dos números telefónicos, uno en **A** y otro en **B**. Obtenga el cuadrado de la suma de los tres números. Ingrese al **SET UP** y use **Display Sci** para adecuar sus resultados a notación científica con sólo dos dígitos como cantidad de cifras significativas. Obtenga el resultado del cuadrado de la suma de los tres números telefónicos en notación científica con sólo dos dígitos

significativos. Reingrese al **SET UP** y vuelva a obtener el resultado en la forma dada por la calculadora originalmente.

4.- MEMORIAS PARA CALCULOS REPETIDOS

La siguiente actividad tiene como objetivo que usted perciba hasta qué punto le puede ser de utilidad el uso de las memorias al efectuar cálculos repetidos:

- Ingrese 1 en **X**
- Ingrese ahora: **X x 2 @ X**
- Presione **EXE** tres veces y observe lo que ocurre.

Describa lo realizado por la calculadora. Aplique lo anterior al siguiente problema:

Juan deposita \$ 1.000.000 en una cuenta bancaria durante 10 años sin agregar depósito alguno ni efectuar retiros durante todo ese tiempo. ¿Cuánto dinero tendrá si el interés se paga una vez al año a una tasa de 4,5% anual?

5.- MEMORIA PARA FUNCIONES Y FORMULAS:

Use **OPTN** para ingresar al listado de memoria de funciones **FMEM**. Verifique con **SEE** si existen funciones almacenadas. Detecte qué números de lista de función están disponibles y almacene, usando **STO**, las funciones que aparecen a continuación. Considere que bajo **OPTN NUM** puede encontrar el submenú de cálculos numéricos en el cual se encuentran **ABS** (valor absoluto) e **INT** (parte entera).

- $f(x) = x + \cos x$
- $g(x) = \frac{|x^2 + \text{sen}(x)|}{x}$
- $h(x) = \frac{[x + \text{sen } x]}{x}$

Asigne a la variable **X** el valor 2. Use **RCL** para evaluar cada una de las tres funciones en $x = 2$. Vuelva a evaluar las tres funciones para $x = 3$, pero usando f_n en lugar de **RCL**. ¿Por qué la calculadora da el valor 1 para la función h ?

6.- LA TECLA **SHIFT RETURN**:

Sobre la tecla **EXE** aparece el símbolo \mathcal{Z} , llamado **SHIFT RETURN**. Su función es muy útil cuando se desea efectuar cálculos repetidos en más de un paso. Suponga que usted desea calcular $3x + 5$ para valores de $x = 2, 4, 6, 8$ y 10 . Esto es, para cada cálculo, usted desea incrementar x en 2 unidades. Comenzamos por almacenar 0 en la variable **X**. Ingrese:

X +2 @ X SHIFT \mathcal{Z}
3X + 5 EXE EXE EXE...

Debería obtener 11, 17, 23, 29, 35.

Almacene a continuación toda los pasos descritos anteriormente en la memoria de funciones **FMEM** y úsela con **RCL** para obtener el mismo resultado.

Es interesante aplicar ésta característica de la calculadora al siguiente problema:

*El famoso matemático Leonardo de Pisa, también conocido como Fibonacci del Siglo 13 intentó encontrar un modelo para representar el cambio poblacional de los conejos. Para tal efecto formó los llamados números de Fibonacci: 1, 1, 2, 3, 5, 8,.....Cada nuevo número del conjunto es la suma de los dos números anteriores. Usando tres celdas de memoria, digamos, A, B y C y la tecla **SHIFT** ϵ , calcule esos números.*

(Solución : La idea es tener dos números en A y B y almacenar la suma en C. Entonces es posible mover B hacia A, y, C hacia B, y comenzar todo nuevamente.

Almacene ésta fórmula en una memoria de función **FMEM**:

B @ A SHIFT ϵ
C @ B SHIFT ϵ
A + B @ C

Presione **AC** y asigne el valor 1 tanto a la letra B como a la letra C. Use la fórmula con **RCL** y presione **EXE** varias veces. Obtendrá entonces los números de Fibonacci 2, 3, 5, 8..)

7.- CALCULOS BASICOS:

Use su calculadora para hallar el resultado de:

- a) $2,35678 + 5,789123 =$ (resultado con sólo dos decimales)
- b) $0,000123 + 0,0003456 =$ (resultado con notación científica)
- c) $0,000123 + 0,0003456 =$ (resultado con desarrollo decimal explícito)
- d) $2\frac{3}{5} + 3\frac{5}{11} - \frac{2}{7} =$. Obtenga el resultado como número mixto, después como fracción impropia y finalmente como decimal.

(II) MEMORIA DE FUNCIONES Y GRAFICOS

Con la CXF-9850 – G se pueden obtener gráficos en diversas ventanas: RUN, STAT, GRAPH, DYNA, TABLE, RECUR y CONICS. Ingrese en primer lugar a través del menú principal en GRAPH. ¿Cuántas funciones puede almacenar en ésta ventana su calculadora? Para ratificar su respuesta presione **GMEM RCL GMI** y a continuación **RCL GM2, RCLGM3.....**Vuelva a **GMEM RCL GMI**. Borre toda función que aparezca en el listado de funciones.

1.- GRAFICOS DE DIFERENTE TIPOLOGIA

Ingrese las siguientes fórmulas :

$$y = (x - \pi) \cos(\pi x) \text{ como } \mathbf{Y1};$$

$$x = 5 \text{ como } \mathbf{X2};$$

$$\begin{cases} x = \cos t \\ y = \sin t \end{cases} \text{ como } Xt3, Yt3; \quad r = 3 \sin \theta + 2 \cos \theta \text{ como } r4$$

Ingrese en **V-Window** para verificar los ajustes de la ventanilla de visualización. Elija la opción **STD**, vuelva al listado de funciones con **EXIT** y encuentre un gráfico simultáneo de las cuatro ecuaciones dadas presionando **F6 (DRAW)** ó **EXE**. Haga un análisis crítico de las gráficas obtenidas en relación a los parámetros elegidos en la ventanilla de visualización.

Reingrese nuevamente en **V-Window** y elija la opción **INIT**. Vuelva a obtener los gráficos simultáneos de las cuatro ecuaciones dadas. Vuelva a hacer un análisis de los gráficos obtenidos.

Desactive las ecuaciones (2), (3), (4) y (5) usando **F1 (SEL)**. Vuelva al listado de funciones y obtenga un gráfico de la primera función con el **V-Window** en **INIT**. Con el gráfico en pantalla, presione sucesivamente **ZOOM AUTO**. Vuelva al listado de gráfico con **SHIFT F6 (G-T)**. Ingrese a **V-Window** y explique qué ocurrió con los parámetros de visualización. Elija ahora la opción **STD**. Obtenga un gráfico con ésta opción. Presione **ZOOM FACT**. Cambie los parámetros a **Xfact: 4, Yfact: 4**. Presione **ZOOM IN** y obtenga un gráfico. Explique qué ocurrió con los parámetros en **V-Window**. Determine un conjunto de parámetros en **V-Window** de tal manera que el gráfico muestre un sólo punto máximo a la izquierda del eje de ordenadas y dos máximos a la derecha del mismo eje. Ingrese después a **SHIFT G-Solv** y obtenga las raíces de la gráfica, los puntos máximos y mínimos, la intersección con el eje y. Determine la imagen para $x = -0,5$ y todas las preimágenes para $y = -1$. Observe que en **SHIFT G-Solv** existe una opción para calcular integrales. ¿Cómo calcularía usted el área encerrada entre la curva y el eje de las abscisas? Si nota cualquier anomalía, hágala saber.

Desactive las funciones que aparecen en su lista de funciones ó elija otro grupo nuevo. Ingrese la función $Y1(x) = \sqrt{x^2 - 5x + 6}$. Ingrese a **V-Window**, elija la opción **STD**. ¿Qué tipo de curva dio la gráfica?. Con **SHIFT G-Solv ROOT** obtenga las raíces de la función. Reporte cualquier anomalía. De haber alguna anomalía determine un **V-Window** adecuado para reparar la anomalía.

Estando en la ventana **GRAPH** ingrese al **SET UP**. Busque la opción **Derivative** y active ésta opción para obtener derivadas en puntos de la curva. Desactive toda función que aparezca en la lista. Ingrese la siguiente función: $f(x) = |x^2 - 3x + 2|$. Use **SHIFT TRACE** para calcular la derivada de f en $x = 1$ y en $x = 2$. ¿Es correcto el resultado observado?

Desactive o borre las funciones de la lista. Ingrese las siguientes funciones:

$$y = x^2 - 2$$

$$y = x + 2$$

Ingrese los parámetros en **V-Window** para $-3 \leq x \leq 3; -3 \leq y \leq 6$. Es posible hallar los puntos de intersección de ambas curvas usando **SHIFT G-Solv ISCT**. Encuentre dichos puntos. Se puede también usar un método de “microscopio matemático”: En la ventana de las gráficas presione **ZOOM BOX**. Aparecerá en el centro de la ventana un marcador que usted podrá mover usando el **teclado de flechas**. Mueva el marcador a un punto que esté por sobre y a la izquierda de uno de los puntos de intersección y presione **EXE**. Mueva el

marcador a un lugar que esté debajo y a la derecha del punto de intersección. Verá aparecer un pequeño cuadrado alrededor del punto. Presione **EXE** y éste cuadrado llenará la ventana completa. Use **SHIFT TRACE** para llevar el cursor al punto de intersección. Compare éste método con el seguido en el acápite anterior.

2.- GRAFICOS DUALES:

La siguiente actividad tiene por objeto el que usted se familiarice con el estudio de gráficos duales. Estando dentro de la ventana **GRAPH** ingrese al **SET UP**. Baje el cursor hasta que aparezca **Dual Screen**. Elija la opción **F1(GRPH)**. Salga del **SET UP** con **EXIT**. Desactive las funciones que aparecen en el listado de funciones gráficas. El objetivo es graficar la función $y = \frac{x^2}{4}$ en la ventana derecha y la función $y = \frac{x^2}{2}$ en la ventana izquierda. Para comenzar ingrese ambas funciones en el listado. Ingrese al **V-Window**. Observe que aparece **Left** y la opción **F6 (RIGHT)**. Elija la opción **INIT** para ambas ventanas. Vuelva al menú del listado de funciones y desactive la segunda función. Obtenga el primer gráfico presionando **DRAW**. Presione **OPTN SWAP** y el gráfico se verá en la ventana derecha. Vuelva al listado de funciones y active la segunda función. Presione **DRAW** para obtener los dos gráficos: uno en cada ventana. Presione ahora **OPTN COPY** para lograr una copia del gráfico izquierdo también en el derecho. Para finalizar, ingrese al **SET UP** para desactivar el gráfico dual.

3.- INECUACIONES:

El objetivo ahora es resolver inecuaciones en forma gráfica. Resuelva la inecuación $|x - 2| < 5x - 3$. La idea es hallar valores de x para los cuales existe y tal que $|x - 2| < y < 5x - 3$. Se puede separar ésta doble desigualdad en un sistema de dos inecuaciones: $\begin{cases} y > |x - 2| \\ y < 5x - 3 \end{cases}$. Antes de comenzar desactive toda otra función que aparezca en el listado. Para ingresar la primera desigualdad ingrese en **TYPE**, presione **F6** y después **F1** para elegir **>**. Ingrese ahora la expresión $|x - 2|$. Antes de ingresar la segunda expresión debe cambiar en **TYPE** **>** por **<**. Ingrese la segunda expresión, $5x - 3$ y obtenga un gráfico demarcado de la doble inecuación. Obtenga con **SHIFT G-Solv ISCT** la solución.

4.- RELACION ENTRE FMEMY GRAPH:

Es posible importar funciones almacenadas en **FMEM** para traerlas hasta el listado de funciones de **GRAPH**. Antes de realizar esta actividad ingrese en **GRAPH** a **TYPE** para volver a elegir **Y=**. Desactive o borre toda otra función del listado. Ubique el cursor, usando tecla derecha, frente a **Y1**. Usando **OPTN FMEM** elija la función $x + \cos x$ con **RCL**. Presione **EXE**. Repita el procedimiento para importar la segunda función del listado de funciones de **FMEM**. Pero ésta vez utilice **f2** en lugar de **RCL**. ¿Qué diferencia ocurre?

5.- USO DE LA MEMORIA DE FUNCIONES GRAFICAS EN RUN:

Ingrese la función $y = x^2 - 2$ en el listado de funciones de **GRAPH** como Y1. Salga de **GRAPH** e ingrese a la ventana de **RUN**. Asigne a X el valor 2. Presione **VARS** y encontrará un menú que le mostrará los diferentes datos almacenados. La idea es usar la memoria de **GRAPH**. Ingrese mediante **F4** a esa memoria. Elija **Y** mediante **F1**. Presione a continuación 1, ya que deseamos ocupar la memoria Y1. Presione **EXE** para hallar la imagen de $x = 1$. Encuentre las imágenes de $x = 4$ y $x = 6$. Finalmente importe la función **Y1** desde **GRAPH** y almacénela en el listado de **FMEM** como **f6**. Para ello obtenga **Y1** mediante **VARS**, ingrese a **OPTN FMEM** y use **STO** para almacenar la función.

(III) LISTAS, ESTADISTICA Y REGRESION

1. CALCULOS CON LISTAS:

En el menú principal, ingrese a la ventana **LIST**. ¿Cuántas listas se pueden ingresar? Ingrese ahora al **SET UP**. Verifique cuántos archivos de lista hay. Ingrese a alguno de ellos y verifique cuantas listas se pueden ingresar. Decida con cual de los archivos desea trabajar y salga con **EXIT** del **SET UP**. Cada lista acepta 255 números (entradas)

Considere el siguiente problema:

La siguiente tabla da los precios de varios productos al comienzo de los años 1997 y 1998:

Producto	Precio 1997	Precio 1998
A	534	553
B	498	612
C	13990	14490
D	75	75
E	1295	995

Calcular los cambios porcentuales que experimentaron los precios desde 1997 a 1998

Ingrese los precios de 1997 en la **Lista 1** y los precios de 1998 en la **Lista 2**. Para hacerlo, ponga el cursor al comienzo de la Lista 1, tipee los valores e ingréselos con **EXE**. Haga lo mismo para la Lista 2. Si un precio de 1997 es a y uno de 1998 es b el cambio

porcentual viene dado por la fórmula: $\frac{100(b - a)}{a}$.

La fórmula correspondiente en términos de listas sería: $\frac{100 (\text{List 2} - \text{List 1})}{\text{List 1}}$

Ingrese ésta fórmula en la Lista 3. Para lograrlo, ponga el cursor en el encabezado de la columna donde dice **List 3**. Va a necesitar además el menú **LIST** que está bajo **OPTN LIST**.

Resuelva el siguiente ejercicio:

Organice usando la ventana **LIST** una tabla de valores para la función $f(x) = \frac{x^2 + x}{2x}$ para valores de x cercanos a 0. Ingrese los valores 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001 y 0,00001 en una lista **List 1**. ¿A qué valores se aproxima la función cuando x se aproxima infinitamente a 0 ? ¿Se podría organizar este experimento en la ventana **TABLE**?

2.- ESTADISTICA Y REGRESION:

a) En el menú principal ingrese a **STAT**. Observe que aparecen las mismas listas ingresadas en la ventana **LIST**. Elija la opción **CALC** . Ingrese a **F6 (SET)** para decidir elegir la Lista 1.. Salga con **EXIT**. Presione **IVAR** y obtenga en relación a los datos de la Lista 1 la media aritmética, la suma de las entradas, la suma de los cuadrados de las entradas, los dos cálculos de la desviación standard, el número de ingresos, el valor mínimo ingresado, el cuartil inferior, la mediana, el cuartil superior, la diferencia de los valores de la desviación standard en relación a la media aritmética, el valor máximo ingresado y la moda. Presione **EXIT** al finalizar.

b) En un archivo nuevo de **LIST** ubique el cursor en el encabezado de la Lista 1. Queremos ingresar una lista de números enteros del 1 al 20. En lugar de ingresar los números uno a uno, ubique el cursor sobre el encabezado de la Lista 1, presione **OPTN LIST SEQ**. Originará una sintaxis: **Seq(...** Necesita ingresar lo siguiente: **Seq(X, X, 1, 20, I)**. La primera variable tiene relación con la fórmula que da la ley de formación de los números, la segunda indica cuál es la variable, a continuación se indican los valores mínimos y máximos de la variable y por último, el incremento paso a paso de la variable. Al presionar **EXE** obtendrá lo pedido en la Lista 1. Copie los valores de la Lista 2.

1	-23
2	-22
3	-11
4	16
5	65
6	142
7	253
8	404
9	601
10	850
11	1157
12	1528
13	1969

14	2486
15	3085
16	3772
17	4553
18	5434
19	6421
20	7520

A través del menú principal ingrese a **STAT**. Presione **GRPH**, después **SET**. Verifique que el gráfico corresponda a **StatGraph 1** y que el tipo de gráfico sea **Scatter** (punto a punto) y que la lista X y la lista Y correspondan efectivamente a **List 1** y **List 2** respectivamente. Salga con **EXIT**. Presione **GPH1** y obtenga un gráfico. Elija las diversas opciones de regresión con **F1** a **F5** y si es necesario continúe buscando con **F6**. Presione alguno de ellos y obtenga los valores de los coeficientes de la curva de regresión que mejor ajuste a los valores dados. Presione **DRAW** y obtenga la curva de regresión. Presione **EXIT** y obtenga nuevamente la curva con **GPH1**. Elija nuevamente la curva de regresión. Al aparecer los valores de los coeficientes presione ahora **COPY**. Aparecerá la lista de funciones gráficas de la ventana **GRAPH**. Elija un lugar disponible para almacenar ésta función que proviene de la ventana **STAT** presionando **EXE**. Al hacerlo habrá retornado a la ventana **STAT**. Presione **EXIT MENU**. Ingrese a **GRAPH**. Busque la función recién ingresada. Obtenga una gráfica de ésta función y encuentre las imágenes de $x = 9,8$, $x = 25$, $x = 3,58$. Antes de salir, revise lo que ocurrió con los parámetros en **V-Window**.

(IV) RECURSION

Ingrese a la ventana **RUN** y asigne 0 a la variable X. Ingrese:

$$1 - X^2 : 2 \rightarrow X$$

Presione **EXE**, observe y describa lo que ocurrió. Presione nuevamente **EXE**, **EXE**,... Usted podrá apreciar que los resultados se estabilizan cada vez más hacia 0,7320508076. Este número posee la cualidad que cuando $x = 0,7320508076$ entonces

también $1 - \frac{x^2}{2} = 0,7320508076$. O sea, hemos encontrado una solución de la ecuación

$x = 1 - \frac{x^2}{2}$. Este método de resolver ecuaciones se llama método iterativo. La idea se basa

en adivinar un primer valor y después obtener valores mejores usando la fórmula hasta estabilizar un valor final.

Observemos lo que ocurre con la misma ecuación, pero en la ventana **RECUR**. Ingrese a esa ventana y elija la opción **TYPE** a_{n+1} . Presione n, a_n e ingrese la fórmula:

$$1 - [a_n]x^2 : 2 \text{ EXE}$$

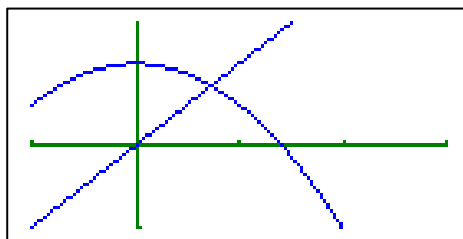
Esta es la misma fórmula recursiva que la dimos en el ejemplo anterior. Obtenga una tabla de la iteración: presione **RANG** e ingrese los siguientes parámetros:

```

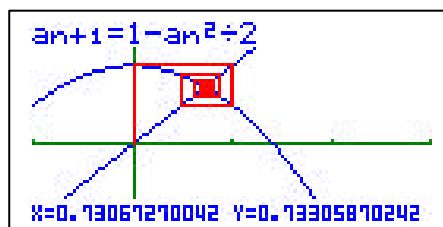
Table Range n+1
Start:0
End :15
a0 :0
b0 :0
anStr:0
bnStr:0
|a0|a1

```

Presione **EXIT** y **TABLE**. Obtendrá una tabla que muestra como los valores de la iteración se estabilizan lentamente. Presione **SHIFT V-Window** y construya un sistema de coordenadas de (-1,3) por (-1,1.5). Presione **EXIT TABLE WEB**. Podrá observar la función recursiva graficada junto a la recta $y = x$:



Presione **EXE** unas cuantas veces y verá un gráfico que mostrará cómo trabaja la fórmula recursiva:



Usted puede obtener un gráfico-web de otros valores iniciales. A modo de ejemplo, abra **V-Window** y elija **INIT**. Presione **EXIT RANG**. Ponga frente a **anStr** el valor 2 y presione **EXIT**. Presione **TABLE WEB** y una vez que el gráfico está hecho presione **EXIT** varias veces. (Nota: Este método encuentra una sólo de la soluciones)

(V) PROGRAMACION

a) Considere la siguiente expresión: $(1 + \frac{1}{x})^x$. Queremos ingresar ésta expresión de tal manera que al ingresar un valor para x, la calculadora nos dé automáticamente el resultado de la expresión para ese valor de x. Le llamaremos a ese programa “NUMERO E”.

Ingrese en la ventana **PRGM** y elija **NEW**. La calculadora le va a pedir que ingrese un nombre del programa. Observe que el cursor está en ALPHA, es decir con el teclado preparado por defecto para ingresar letras. Típe **NUMERO E** y presione **EXE**. Típe a continuación el programa siguiente: (encontrará las comillas bajo **SHIFT ALPHA** y los otros símbolos bajo **SHIFT PRGM**)

```
====NUMERO E====  
"X="?"X:"F(X)=":(1+(1  
÷X))^X  
  
[TOP] [BTM] [SRC] [MENU] [SVBL]
```

Observe bien lo que ingresó. Lo que está entre comillas es el nombre de la variable que aparecerá explícitamente cada vez que haga correr el programa. El signo de interrogación corresponde a “Supongamos que X = ...”. Salga con **EXIT**. Para hacer correr el programa, presione **EXE**. Aparecerá : **X=?** esperando por algún valor de X. Ingrese los siguientes valores presionando **EXE** después de cada respuesta: 10, 10000, 10^{10} , 10^{12} , 10^{13} , 10^{14} , 10^{15} .

Si observa alguna anomalía, repórtela.

b) En el siguiente ejemplo queremos sumar los n primeros números impares. Esto puede hacerse de la siguiente manera:

Considere el primer número impar y almacénelo en S.

Considere el siguiente número impar, súmelo a S y almacénelo en S

Repita hasta finalizar

La expresión $2 \times j - 1$ calculará el j-avo número impar. Lo usaremos en el programaal que llamaremos “SUMIMPAR”.

Abra un nuevo programa, póngale el nombre dado e ingrese:

```
"N="?" → N ↵  
0 → S ↵  
For 1 → J To N ↵  
S + 2J - 1 → S ↵  
Next
```

El símbolo \downarrow se produce automáticamente al presionar *EXE*. Los comandos *For*, *To*, *Next* los encontrará en el segundo menú bajo *SHIFT PRGM COM*. Para salir de la programación presione *EXIT* varias veces hasta que aparezca el nombre del programa en la lista de programas. Para correr el programa presione *EXE*.

c) Uno de los problemas que usted encontró al comenzar el taller consistía en la imposibilidad de calcular potencias de números complejos usando el símbolo de potencia. Esto se puede solucionar ingresando un programa para calcular potencias de números complejos. El siguiente fue desarrollado por el alumno Gerardo Roa del curso de Álgebra del primer semestre de 1998 de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Diego Portales usando el Teorema de De Moivre:

```

=====POT.CPLX=====
"REAL"?→A
"IMAG"?→B
"GRADO"?→N
If A=0
Then  $\sqrt{A^2+B^2}$ →R
tan-1(B/A)→S
TOP |BTM |SRC |MENU |SVBL

```

(1)

```

=====POT.CPLX=====
If (A<0 And B<0) Or (
A<0 And B>0) Or (A<0
And B=0)
Then (-R)N(cos NS+is
in NS)
Else RN(cos NS+isin
TOP |BTM |SRC |MENU |SVBL

```

(2)

```

=====POT.CPLX=====
NS)
IfEnde
If A=0
Then For 1→K To 100 S
tep 1
If N=4K
TOP |BTM |SRC |MENU |SVBL

```

(3)

```

=====POT.CPLX=====
Then (BN)
IfEnde
If N=4K-3
Then (BN)i
IfEnde
If N=4K-2
TOP |BTM |SRC |MENU |SVBL

```

(4)

```

=====POT.CPLX=====
Then (BN)x-1
IfEnde
If N=4K-1
Then (BN)x-i
IfEnde
Next
TOP |BTM |SRC |MENU |SVBL

```

(5)

Agregue *IfEnd* \downarrow al final de la última línea

d) Finalmente el mismo alumno Gerardo Roa desarrolló el siguiente programa que permite a la Casio CFX-9850-G hallar todas las raíces de un número complejo. El programa es el siguiente:

```

=====RAIZCOMP=====
Rade
"REAL"?→Re
"IMAG"?→Be
"GRADO"?→Ne
If A≠0e
Then √(A²+B²)→R#
|TOP|BTM|SRC|MENU| SVBL|

```

```

=====RAIZCOMP=====
tan⁻¹(B,A)→S#
If A<0 And B<0e
Then S+π→S#
IfEnde
If A<0 And B>0e
Then S+π→S#
|TOP|BTM|SRC|MENU| SVBL|

```

```

=====RAIZCOMP=====
IfEnde
If A<0 And B=0e
Then S+π→S#
IfEnde
For 0→K To (N-1) Step
1e
|TOP|BTM|SRC|MENU| SVBL|

```

```

=====RAIZCOMP=====
N*JR(cos(S+2Kπ),N)+is
in(S+2Kπ),N)
" "e
Nexte
IfEnde
If A=0 And B≠0e
|TOP|BTM|SRC|MENU| SVBL|

```

```

=====RAIZCOMP=====
Then Abs B→Re
sin⁻¹(B,R)→S#
If B<0e
Then S+2πe
IfEnde
For 0→K To (N-1) Step
|TOP|BTM|SRC|MENU| SVBL|

```

```

=====RAIZCOMP=====
1e
N*JR(cos(S+2Kπ),N)+is
in(S+2Kπ),N)
" "e
Nexte
IfEnde
|TOP|BTM|SRC|MENU| SVBL|

```

```

=====RAIZCOMP=====
in(S+2Kπ),N)
" "e
Nexte
IfEnde
Dese
|TOP|BTM|SRC|MENU| SVBL|

```