

Universidad del Valle
Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación
Curso: Métodos Numéricos
Docente: Daniel Barragán Calderón

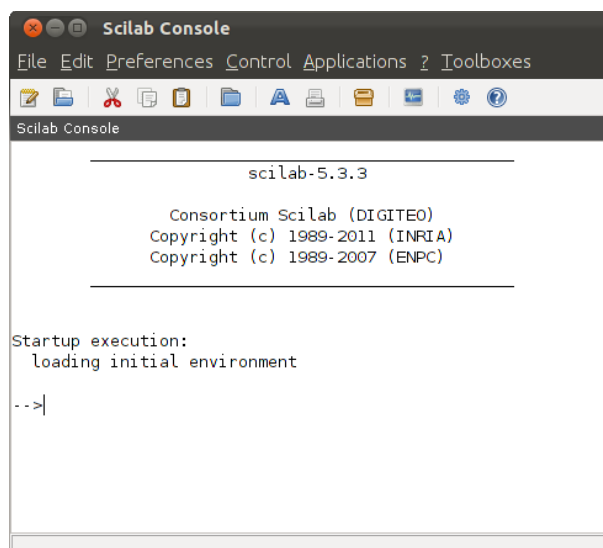
Clase Introducción a la Programación con Scilab (Parte 1)

Introducción

Scilab fue creado en 1990 por investigadores en INRIA (*Institut national de recherche en informatique et en automatique*) y ENPC (*École nationale des ponts et chaussées*). Scilab es un lenguaje de programación de código abierto, multiplataforma, orientado a cálculos numéricos. Puede ser usado para procesamiento de señales, análisis estadístico, tratamiento de imágenes, simulación de fluidos, optimización y modelamiento y simulación de sistemas dinámicos.

Enlace de descarga:

<http://www.scilab.org/>



Interfaz Gráfica

Recomendaciones

Si tiene problemas con la ejecución de los scripts en los computadores de la sala de sistemas de la EISC, convierta el script en una función agregando al inicio y al final las instrucciones:

```
function mifuncion()  
// Digite aquí su código fuente del script  
endfunction
```

Guía Básica

Menu ayuda

Scilab permite visualizar la ayuda para un comando determinado.

```
--> help browsevar
```

Operaciones en la consola

Scilab permite realizar operaciones directamente en la consola y por defecto almacena los resultados en una variable llamada ans.

```
--> 24 - 12  
      ans = 12.  
-->
```

Si al final de una operación se coloca un punto y coma, no se visualizará el valor de ans.

```
--> 24 - 12;  
-->
```

Historial de la consola

Al pulsar repetidamente la flecha arriba podrá visualizar cada uno de los comandos ingresados y editarlos.

Limpiar la consola

Scilab permite borrar el contenido de la consola manteniendo almacenadas las variables.

```
--> clc
```

Declaración de variables

Scilab permite definir variables en la consola. La declaración de variables diferencia mayúsculas de minúsculas.

```
--> r = 4;  
--> R = 5;
```

Note que al colocar un punto y coma al final de las declaraciones de r y R no se visualizan los valores ingresados.

Si escribe el nombre de la variable en la consola se visualizará el valor almacenado.

```
--> r  
      r = 4.  
--> R  
      R = 5.  
-->
```

Visualización de variables

Scilab permite visualizar el estado de las variables que hayan sido creadas en la consola.

```
--> browsevar
```

En la ventana de visualización de las variables deberá realizar doble clic en la variable deseada para ver su valor.

Borrar variables

Scilab permite borrar todas las variables que han sido declaradas

```
--> a = 5;
```

```
--> a
```

```
a = 5
```

```
--> clear
```

```
--> a
```

```
!--error 4
```

```
Undefined variable: a
```

Variables Predefinidas

Scilab contiene variables predefinidas.

```
--> %pi
```

```
%pi = 3.14.15927.
```

```
--> %e
```

```
e = 2.7182818.
```

```
--> %i
```

```
%i = i
```

Operaciones Matemáticas

Scilab permite representar las siguientes operaciones matemáticas: \wedge potenciación, $-$ negación, $*$ multiplicación, $/$ división, $+$ suma y $-$ resta.

```
--> c = 2*%pi
```

```
c = 6.2831853
```

```
--> area = %pi*(5^2)
```

```
area = 78.539816
```

Números Complejos

Scilab permite la declaración de números complejos.

```
--> x = 2 + 2*%i
```

```
x = 2. + 2.i
```

Formato

Scilab permite cambiar el formato de representación numérica. Esto permite obtener más precisión en los calculos.

```
--> %pi
```

```
%pi = 3.14.15927.
```

Para incrementar la precisión de tal manera que los números ocupen 16 columnas (14 columnas para los números, 1 columna para el signo y 1 columna para el punto decimal).

```
--> format(16)
--> %pi
      %pi = 3.14.15926535898.
```

Funciones Integradas

Scilab contiene funciones integradas, las cuales se emplean a través de comandos y parámetros de entrada. Algunas de estas funciones se describen a continuación.

Para obtener la raíz cuadrada

```
--> sqrt(4)
      ans = 2.
```

Para obtener el seno

```
--> sin(%pi/2)
      ans = 1.
```

Para obtener el arcoseno

```
--> acos(1)
      ans = 0.
```

Para obtener el valor absoluto

```
--> abs(-5)
      ans = 5
```

Para obtener la tangente hiperbólica

```
--> tanh(%pi)
      ans = 0.9962721
```

Para obtener la exponencial

```
--> exp(1)
      ans = 2.7182818
```

Para generar un valor aleatorio entre 0 y 1.

```
--> rand()
      ans = 0.2113248654641
```

Es posible combinar funciones, por ejemplo para generar un valor entero entre 0 y 10.

```
--> round(rand()*10)
      ans = 4
```

Vectores

Scilab permite la declaración de vectores fila.

```
--> t = [0 2 4 6 8 10 12]
      t = 0. 2. 4. 6. 8. 10. 12.
```

Scilab permite la declaración de vectores columna.

```
--> t = [0; 2; 4; 6; 8; 10; 12]
t =
```

```
0.
2.
4.
6.
8.
10.
12.
```

Scilab permite transponer un vector.

```
--> t = [0 2 4 6 8 10 12]
      t = 0. 2. 4. 6. 8. 10. 12.
```

```
--> t'
```

```
t =
      0.
      2.
      4.
      6.
      8.
     10.
     12.
```

Scilab permite acceder a un elemento de un arreglo especificando un índice.

```
--> t(1)
      ans = 0.
```

Tenga en cuenta que en Scilab las posiciones de un arreglo van desde 1 hasta el tamaño del arreglo. Por tanto la posición 0 no existe.

Scilab permite declarar vectores de forma abreviada

```
--> t = 1:5
t =      1.      2.      3.      4.      5.
```

```
--> t = 1:0.5:3
t =      1.      1.5      2.      2.5      3.
```

```
--> t = 10:-1:5
t =     10.      9.      8.      7.      6.      5.
```

Scilab permite generar vectores con valores igualmente espaciados.

```
--> linspace(0,1,6)
ans =      0.      0.2      0.4      0.6      0.8      1.
```

Scilab permite generar vectores con valores logaritmicamente espaciados.

```
--> logspace(0,1,6)
ans =      1.  1.5848932  2.5118864  3.9810717  6.3095734  10.
```

Matrices

Scilab permite la declaración de matrices.

```
--> A = [2 4 6; 8 10 12; 14 16 18]
A =
```

```
      2.      4.      6.
      8.     10.     12.
     14.     16.     18.
```

Scilab permite acceder a un elemento de una matriz especificando la fila y la columna.

```
--> A(2,2)
      ans = 10.
```

Scilab permite declarar matrices de ceros y unos especificando la cantidad de filas y columnas.

```
--> B = zeros(3,3)
```

B =

```
0.    0.    0.
0.    0.    0.
0.    0.    0.
```

```
--> C = ones(3,3)
```

C =

```
1.    1.    1.
1.    1.    1.
1.    1.    1.
```

La función rand también permite la generación de matrices de valores aleatorios especificando las filas y columnas

```
--> D = rand(3,3)
```

D =

```
0.6283917883411  0.8782164813019  0.6623569373041
0.8497452358715  0.0683740368113  0.726350676734
0.6857310198247  0.5608486062847  0.1985143842176
```

Para generar una matriz con valores aleatorios enteros entre 0 y 10

```
--> E = round(rand(3,3)*10)
```

E =

```
0.  2.  3.
5.  5.  1.
4.  4.  6.
```

Scilab permite acceder de forma abreviada a las filas o columnas de una matriz. Para imprimir todos los elementos de la segunda fila de una matriz.

```
--> A = [2 4 6; 8 10 12; 14 16 18];
```

```
--> A(2,:)
```

```
ans = 8. 10. 12.
```

Para imprimir todos los elementos de la segunda columna de una matriz.

```
--> A = [2 4 6; 8 10 12; 14 16 18];
```

```
--> A(:,2)
```

ans =

```
4.
10.
16.
```

Operaciones Matemáticas, Vectores y Matrices

Scilab permite realizar el producto entre vectores.

```
--> a = [1 2 3];
```

```
--> b = [1 2 3]';
```

```
--> resultado = a*b
```

```
resultado = 14.
```

```
--> resultado = b*a
```

ans =

1.	2.	3.
2.	4.	6.
3.	6.	9.

Scilab permite realizar el producto entre un vector y una matriz.

```
--> A = [2 4 6; 8 10 12; 14 16 18];
```

```
--> b = [1 2 3]';
```

```
--> A*b
```

ans =

28.
64.
100.

Scilab permite realizar el producto entre matrices.

```
--> A = [2 4 6; 8 10 12; 14 16 18];
```

```
--> B = [2 4 6; 8 10 12; 14 16 18];
```

```
--> A*B
```

120.	144.	168.
264.	324.	384.
408.	504.	600.

Scilab permite dividir una matriz entre un valor.

```
--> A = [2 4 6; 8 10 12; 14 16 18];
```

```
--> A/2
```

ans =

1.	2.	3.
4.	5.	6.
7.	8.	9.

Scilab permite usar el operador ^ en matrices.

```
--> A = [2 4 6; 8 10 12; 14 16 18];
```

```
--> A^2
```

ans =

120.	144.	168.
264.	324.	384.
408.	504.	600.

Scilab permite de manera independiente usar el operador ^ en cada uno de los elementos de una matriz.

```
--> A = [2 4 6; 8 10 12; 14 16 18];
```

```
--> A.^2
```

4.	16.	36.
64.	100.	144.
196.	256.	324.

Funciones Integradas, Vectores y Matrices

Las funciones también pueden ejecutarse sobre matrices y vectores. Algunos ejemplos se describen a continuación.

```
--> F = [2 4 6; 8 10 12; 14 16 18];
```

Para obtener la sumatoria de todos los elementos

```
--> sum(F)  
ans = 90.
```

Para obtener el producto de todos los elementos

```
--> prod(F)  
ans = 1.858D+08
```

Para obtener el valor mínimo de todos los elementos

```
--> min(F)  
ans = 2.
```

Para obtener el valor máximo de todos los elementos

```
--> max(F)  
ans = 18.
```

Para obtener el promedio de todos los elementos

```
--> mean(F)  
ans = 10.
```

Tiempo

Scilab permite identificar el tiempo que tarda en realizarse una operación por medio de los comandos tic y toc.

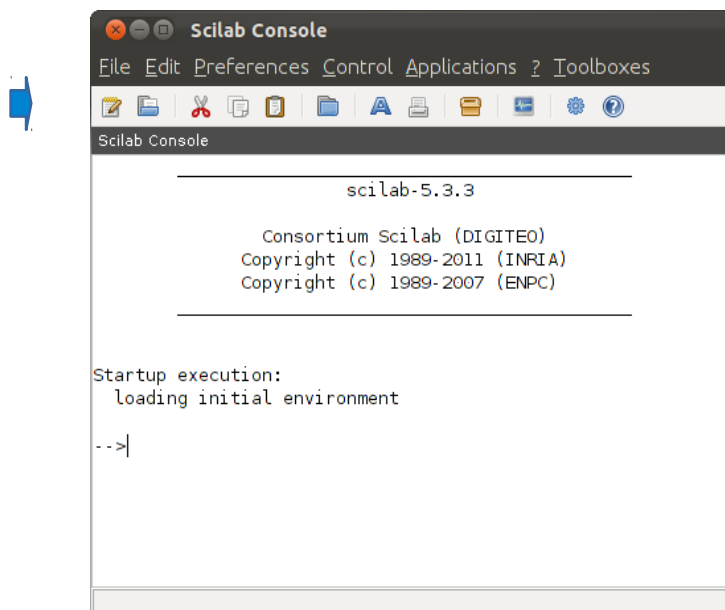
```
--> tic
```

```
--> toc
```

```
ans = 0.913
```

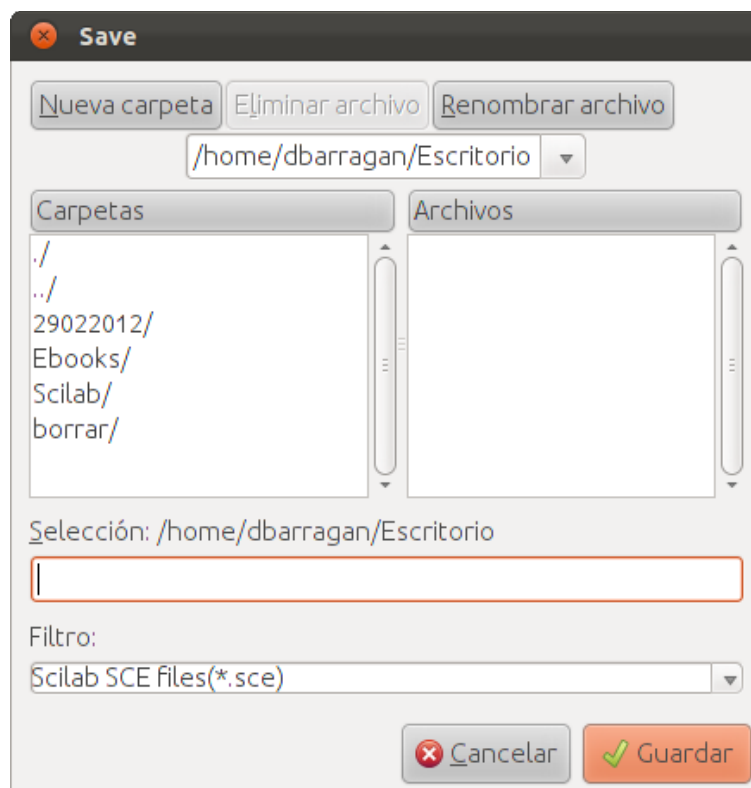
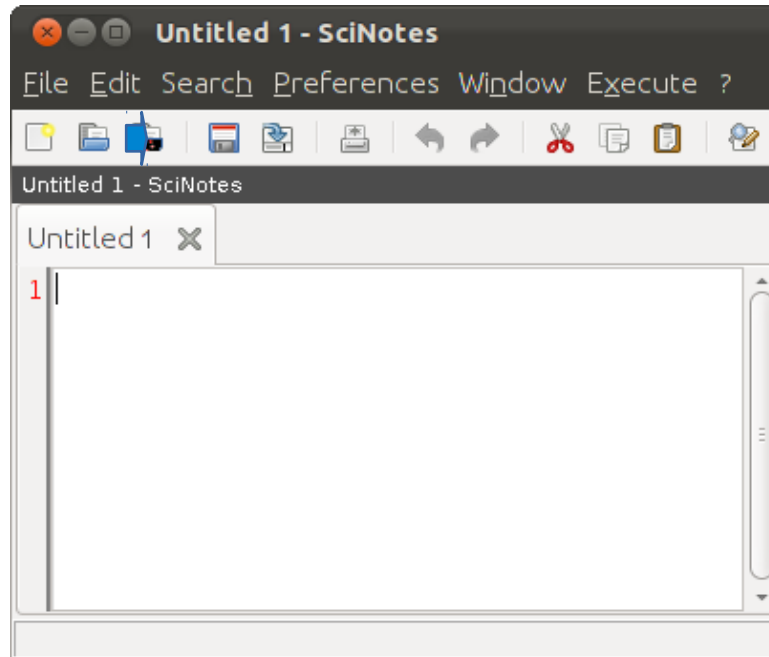
Scripts

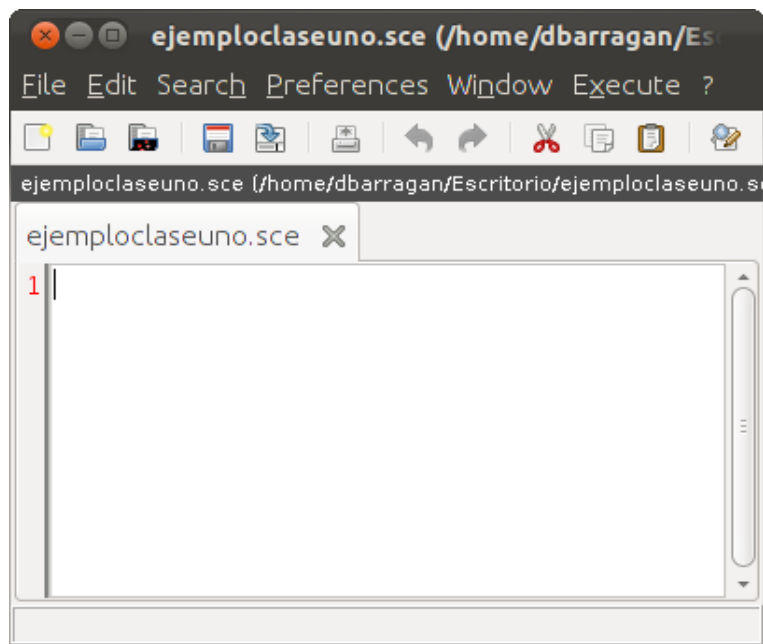
Scilab permite la creación de scripts. Un script es un conjunto de instrucciones o comandos almacenados en un archivo. Para crear un script haga clic en el icono del lápiz que se muestra en la figura.



Haga clic en el icono para guardar el script y asigne el nombre **ejemploclaseuno** (sin espacios, ni

caracteres especiales)

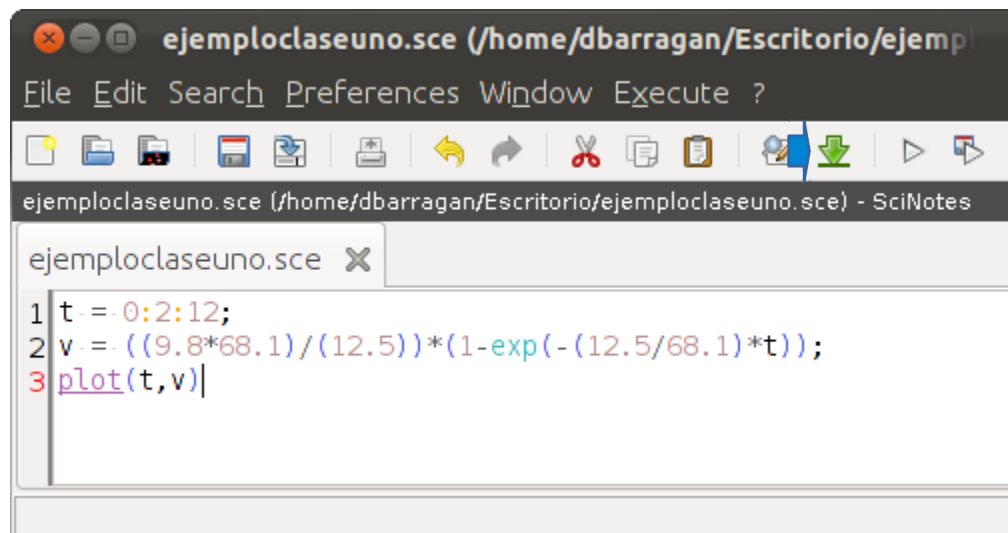




Digite las siguientes instrucciones y presione en guardar.

```
g = 9.81;  
m = 68.1;  
cd = 12.5;  
t = 0:2:12;  
v = ((g*m)/(cd))*(1-exp(-(cd/m)*t));  
plot(t,v)
```

Ejecuta el script haciendo clic en el botón del icono del triángulo.



Se debe visualizar la gráfica que corresponde a los valores de t contra v.

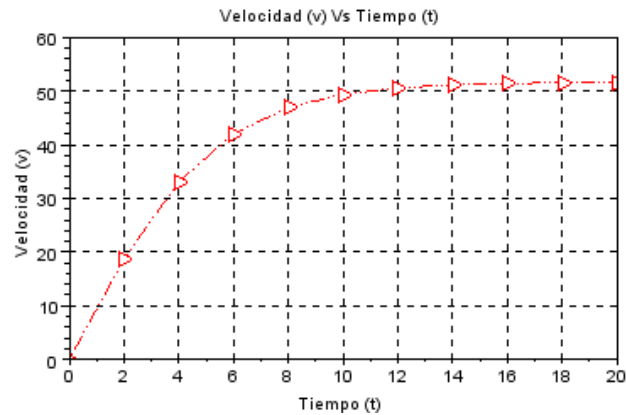
Digite las siguientes instrucciones, guarde las instrucciones en un script de nombre **ejemploclasedos** y ejecútelo.

```
t = 0:(2*pi)/240:2*pi;
x = 2*sin(t)^7;
y = -4.5*cos(t).*(1+1.2*cos(t))+(cos(t)^2)^(1/8)+2.5;
plot(x,y,'color','r')
```

Gráficas

Scilab permite especificar propiedades a las gráficas tales como: rangos de visualización, títulos de los ejes, grilla, entre otras. Digite las siguientes instrucciones, guarde las instrucciones en un script de nombre **ejemploclasetres** y ejecútelo.

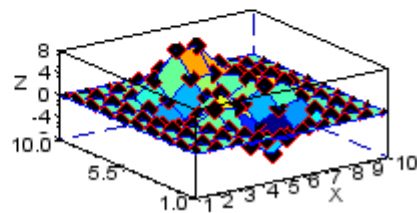
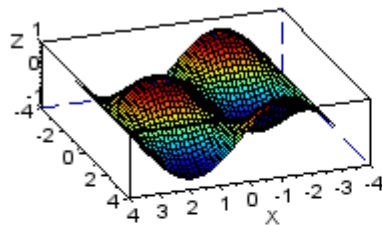
```
g = 9.81;
m = 68.1;
cd = 0.25;
t = [0:2:20]';
v = sqrt(g*m/cd)*tanh(sqrt(g*cd/m)*t);
plot(t,v,'color','red','marker','>','linestyle',':');
title('Velocidad (v) Vs Tiempo (t)')
xlabel('Tiempo (t)')
ylabel('Velocidad (v)')
set(gca(),"grid",[1 1])
```



Para cambiar el tipo de línea, el tipo de marcadores y el color
 --> help LineSpec

Scilab permite visualizar mas de una gráfica por ventana. Digite las siguientes instrucciones, guarde las instrucciones en un script de nombre **ejemploclasecuatro** y ejecútelo.

```
subplot(2,2,1) // subdivide la ventana en 2 filas y 2 columnas y selecciona el cuadrante 1
plot3d
subplot(2,2,4) // selecciona el cuadrante 4
surf
```



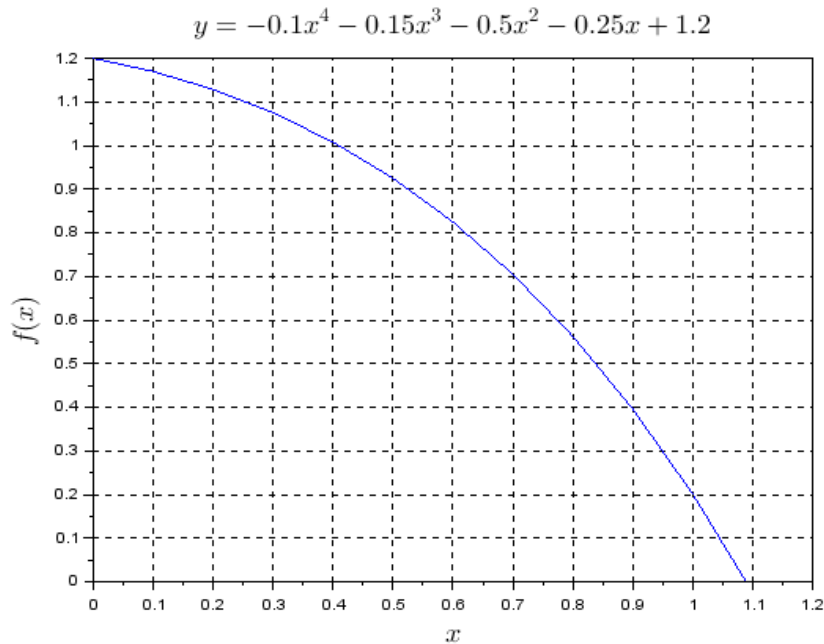
Del gráfico anterior se puede observar que la ventana se subdivide 2 filas y 2 columnas.

Scilab permite especificar el rango de visualización para los ejes de una gráfica por medio de la función **mtlb_axis([xmin xmax ymin ymax])**. También puede introducir texto en **LaTeX** para nombrar los ejes empleando signos de pesos $\$$. Digite las siguientes instrucciones, guarde las instrucciones en un script de nombre **ejemploclasecinco** y ejecútelo.

```

x = 0:0.1:1.2;
y = -0.1*x^4 - 0.15*x^3 - 0.5*x^2 - 0.25*x + 1.2;
plot(x, y)
mtlb_axis([0 1.2 0 1.2])
title('$y = -0.1x^4 - 0.15x^3 - 0.5x^2 - 0.25x + 1.2$', 'fontsize', 4);
xlabel('$x$', 'fontsize', 4)
ylabel('$f(x)$', 'fontsize', 4)
set(gca(), "grid", [1 1])

```



Función con rango x de [0, 1.2] y y de [0, 1.2]

Atajos

Scilab permite por medio de combinaciones de teclas realizar distintas operaciones. Algunas de ellas son:

Ctrl + D : Comentar líneas en un script o función

Ctrl + Shift + D: Descomentar varias líneas en un script o función

Tab: Identar varias líneas en un script o función

Shift Tab: Desplazar hacia la izquierda varias líneas en un script o función

Problemas

1. Seleccione e implemente tres ejercicios del anexo problemaCap2.pdf