

PRÁCTICO MAPLE CÁLCULO III INGENIERÍA CIVIL AGRÍCOLA

0 INTRODUCCIÓN.

Maple es un programa de cálculo simbólico que permite, entre otras cosas, calcular derivadas, límites, integrales de funciones de una o varias variables; graficar funciones en el plano o en el espacio, etc.

A continuación aparece un conjunto de instrucciones que deben ingresar en Maple después del símbolo `[ > .` Por ejemplo, si quisiéramos graficar la función $f(x) = x^2$ con $x \in [-1, 1]$ entonces el comando en Maple (el símbolo `↵` representa la tecla INTRO) es :

`[ > plot(x^2,x = -1..1); ↵`

Una pregunta que surge inmediatamente es ¿cómo se sabe que plot es el comando a usar para graficar funciones en el plano?. La respuesta es usando la ayuda que nos proporciona Maple, para ello basta con elegir la opción **Help** del menú de Maple, o si ya conocemos el nombre del comando, por ejemplo plot, y no recordamos su sintaxis, entonces podemos escribir :

`[ > ?plot ↵`

pudiendo observar los ejemplos incluidos.

A continuación aparecen algunos ejemplos a seguir en Maple; trabaje cada capítulo en una planilla separada e incluya al inicio el comando *restart* para limpiar la memoria de "basura" (las planillas en Maple tienen extensión **.MWS**).

1 ELEMENTOS BÁSICOS.

OBJETIVO	INSTRUCCIÓN EN MAPLE
Calcular $1 + \sqrt{3}$	<code>[> 1 + 3^(1/2); ↵</code>
Calcular $1 + \sqrt{3}$ con decimales	<code>[> evalf(1 + 3^(1/2)); ↵</code>
Calcular $\frac{1}{5} + \frac{3}{4}$	<code>[> 1/5 + 3/4; ↵</code>
Calcular $\text{sen}(\frac{\pi}{2})$	<code>[> sin(Pi/2); ↵</code>

Ejercicio : Calcular $f(x) = \cos(x^3) - \sqrt[3]{x} + \ln(x\pi)$ para $x = 0, 1, 2$ ✓

2 VECTORES.

Suponga a continuación que $\mathbf{a} = \langle 1, -1, 2 \rangle$ y $\mathbf{b} = \langle 1, 1, -5 \rangle$

OBJETIVO	INSTRUCCIÓN EN MAPLE
Asignar el valor de $\mathbf{a}$	<code>[> $\mathbf{a} := \langle 1, -1, 2 \rangle$; ↵</code>
Asignar el valor de $\mathbf{b}$	<code>[> $\mathbf{b} := \langle 1, 1, -5 \rangle$; ↵</code>
Calcular $\mathbf{a} + \mathbf{b}$	<code>[> $\mathbf{a} + \mathbf{b}$; ↵</code>
Calcular $2\mathbf{a} - 3\mathbf{b}$	<code>[> $2\mathbf{a} - 3\mathbf{b}$; ↵</code>

Ejercicio : Calcule el producto interior y el producto cruz de los vectores anteriores. Además calcule la norma de ambos vectores. (Indicación : Busque ayuda acerca de *linalg*) ✓

3 RECTAS , PLANOS Y CURVAS EN EL ESPACIO.

Para graficar rectas y planos en el espacio necesitamos la biblioteca de Maple llamada *plots*. Para invocar tal biblioteca se escribe el comando :

`[ > with(plots); ↵`

antes de comenzar a graficar (Tarea: solicite ayuda de plots).

OBJETIVO	INSTRUCCIÓN EN MAPLE
Graficar la recta $x = 1 + t, y = t, z = 2 - t$	<code>[> spacecurve([1 + t, t, 2 - t], t = 0..1); ↵</code>
Graficar la hélice $\langle 2 \cos(t), \sin(t), t \rangle$	<code>[> spacecurve([2*cos(t), sin(t), t], t = 0..4*Pi); ↵</code>
Graficar el plano $x + y - 2z = 1$	<code>[> implicitplot3d(x+y-2*z=1,x=-1..1,y=-1..1,z=-1..1); ↵</code>

Ejercicios :

- Graficar los planos $x - y = 0$ y $x + 2z = 1$
- Graficar la curva $\langle t, t^2, t^3 \rangle$
- Calcular la velocidad, aceleración y rapidez de la partícula cuyo vector posición es $\langle t^2, 5t, t^2 - 2t \rangle$ (Indicación : Use el comando *diff*) ✓

4 SUPERFICIES.

Para graficar superficies se usa el comando *plot3d* o el comando *implicitplot3d*.

OBJETIVO	INSTRUCCIÓN EN MAPLE
Graficar $4x^2 - y^2 + 2z^2 + 4 = 0$	<code>[> implicitplot3d(4*x^2-y^2+2*z^2+4=0,x=-4..4,y=-4..4,z=-4..4); ↵</code>
Graficar $x^2 + z^2 = 1$ y $x^2 + y^2 = z^2$	<code>[> implicitplot3d({x^2+z^2=1,x^2+y^2=z^2},x=-4..4,y=-4..4,z=-4..4); ↵</code>
Graficar $z = 4 - x^2 - y^2$	<code>[> plot3d(4-x^2-y^2,x=-2..2,y=-sqrt(4-x^2)..sqrt(4-x^2)); ↵</code>
Graficar $xz - yz = 1$	<code>[> implicitplot3d(x*z-y*z=1,x=-4..4,y=-4..4,z=-4..4); ↵</code>

Ejercicios :

- a) Cambie los intervalos de graficación y observe lo que sucede.
 b) Rote las gráficas anteriores y observe.
 c) Grafique el paraloide hiperbólico $x^2 - y^2 + 4y + z = 4$ ✓

5 FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES.

Para trabajar con funciones de dos o más variables es necesario definir las en Maple, por ejemplo, si queremos usar la función $f(x, y) = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$, entonces para definirla usamos el siguiente comando de Maple :

[> $f := (x, y) \rightarrow \text{sqrt}(9 - x^2 - y^2)$; ↵

Ahora, si queremos evaluar la función en el punto (2, 0), entonces se escribe :

[> $f(2, 0)$; ↵

Para calcular $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y)$ usando la trayectoria $y = x$:

[> $\text{limit}(f(x, x), x = 0)$; ↵

OBJETIVO	INSTRUCCIÓN EN MAPLE
Definir $g(x, y) = \begin{cases} x^2 + 1 & , \text{ si } x > y \\ y^2 & , \text{ en caso contrario} \end{cases}$	[> $g := (x, y) \rightarrow \text{piecewise}(x > y, x^2 + 1, y^2)$; ↵
Graficar la g anterior	[> $\text{plot3d}(g(x, y), x = -1..1, y = -1..1)$; ↵
Definir $h(x, y) = x^2 + y^2$	[> $h := (x, y) \rightarrow (x^2 + y^2)$; ↵
Graficar las curvas de nivel para h	[> $\text{contourplot}(x^2 + y^2, x = -6..6, y = -6..6, \text{contours} = 13)$; ↵
Calcular $\frac{\partial h}{\partial x}$	[> $\text{diff}(h(x, y), x)$; ↵

Ejercicios :

- a) Defina la función $f(x, y) = \frac{5x^2y}{x^2 + y^2}$
 b) Calcule $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y)$ usando 2 trayectorias distintas.
 c) Calcule $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}, f_{xy}, f_{yx}, f_{xx}, \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$
 d) Grafique la función f y sus curvas de nivel. ✓