

• Maxima. ¿Qué es Maxima?

Maxima es un programa de cálculo simbólico:

$$2/3 + 1/5 = 13/15$$

con el que podemos trabajar como con una calculadora programable, pero con muchas más ventajas.

Ejemplos:

- Si queremos calcular la derivada de $3x^2 - 2x$ basta con escribir `diff(3*x^2-2*x,x,1);` para que Maxima nos devuelva $6x - 2$.
- Si escribimos `integrate(x*sin(x), x);` Maxima nos devolverá $\sin(x) - x \cos(x)$ que es la integral de $x \sin(x)$.
- Si hemos introducido en Maxima la matriz

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

mediante `A:matrix([1,2,3],[2,3,4],[1,1,2]);`
basta con escribir `invert(A);` para que Maxima

nos devuelva la matriz $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$, que es la inversa de A. Y si escribimos **determinant(A)**; nos devolverá -1 que es el valor del determinante de A.

• El entorno wxMaxima.

wxMaxima es un interface gráfico para trabajar con Maxima en Windows. Este entorno dispone de gran cantidad de menús que facilitan la entrada de funciones, fórmulas, matrices, etc., aunque es más rápido hacerlo a mano. Además completa los paréntesis (), los corchetes [], las llaves {} y añade ; al final de las entradas.

Tanto Maxima como wxMaxima se pueden descargar gratuitamente bajo licencia pública GNU desde la dirección <http://maxima.sourceforge.net> Existen versiones para Windows, Linux y Mac.

- Las instrucciones de Maxima terminan con ; o con \$. Si terminan con ; se presenta el resultado en la pantalla (¡ojo!, para que wxMaxima ejecute las órdenes hemos de pulsar shift + control), si terminan con \$ se realiza el cálculo pero no se muestra el resultado.

- Las operaciones aritméticas son + , - , * y /. Si queremos multiplicar dos factores es obligatorio poner * entre dichos factores, no pudiéndose sustituir dicho * por un espacio en blanco entre los factores. Por ejemplo, 3*4+2; devuelve 14. Sin embargo, 3 4+2; da error.

- a^b se escribe a^b, o bien a**b; \sqrt{a} se escribe sqrt(a);

- Se utiliza . para indicar la coma decimal, es decir, 3.1416 es una aproximación de π . También se utiliza el signo . para multiplicar matrices. Así, si hemos introducido en Maxima las matrices A y B con los tamaños adecuados para que se pueda realizar el producto matricial de A por B , bastará con escribir $A.B$; para que Maxima nos devuelva la matriz producto.

- Las instrucciones las numera Maxima de forma automática con %i1, %i2, %i3, ... y los resultados con %o1, %o2, %o3, ... Podemos referirnos a un resultado anterior escribiendo %o con el número

correspondiente (¡ojo! Comentar los problemas que esto suele acarrear a los alumnos). El último resultado que haya dado Maxima siempre está disponible en %.

- El argumento de funciones va entre paréntesis () y las funciones ya incorporadas en Maxima empiezan por minúsculas (como en matemáticas, pero en inglés) por ejemplo, `sin(x)`, `cos(x)`, `sqrt(2)`, `log(%e)`, `factor(x^2-1)`, etc.
- Para asignar algo a una variable se emplea el símbolo :

El símbolo `=` se utiliza en las ecuaciones.

Por ejemplo, si escribimos `a:2;` hace que la variable de nombre `a` tome el valor de 2. De manera que si después escribimos `3*a;` Maxima nos devolverá 6.

Maxima diferencia entre mayúsculas y minúsculas, de manera que no es lo mismo `cateto:2;` que `Cateto:2;` o que `caTeto:2;` son tres variables distintas.

Una variable puede contener diversos tipos de datos, por ejemplo,
`pol:3*x^2-9*x+6;` hace que la variable de nombre `pol` tenga como valor al polinomio $3x^2 - 9x + 6$.

B:matrix([1,2,3,4,5],[2,-1,2,1,0],[0,2,-1,1,4]); hace que la variable B tenga como valor la matriz

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

- Para eliminar una variable se utiliza **Kill(nombre_de_la_variable);** Así, **Kill(B);** elimina la variable B de la lista de variables.
- En Maxima se utiliza **:=** para definir las funciones.

Ejemplos

Si escribimos **f(x):=3*x;** Maxima entiende que hemos definido la función $f(x) = 3x$, de manera que si después tecleamos en Maxima **f(2);** éste nos devolverá 6.

Si escribimos **g(x,y):=3*x+2*y;** Maxima entiende que hemos definido la función $g(x,y) = 3x + 2y$, de manera que si después tecleamos en Maxima **g(1,1);** éste nos devolverá 5.

Si escribimos

$h(x,y,z):=[2*x,x+y+z,x^2-2*y+sqrt(z),x-y*z];$

Maxima entiende que hemos definido la función

$$h(x,y,z) = (2x, x + y + z, x^2 - 2y + \sqrt{z}, x - yz),$$

de manera que si después tecleamos en Maxima

$h(1,1,2);$ éste nos devolverá $[2,4,\sqrt{2}-1,-1]$.

- En Maxima los comentarios se escriben entre `/*` y `*/`. Es decir, `/* ...comentarios...*/`. Todo lo que se encuentra entre ellos es ignorado por Maxima.