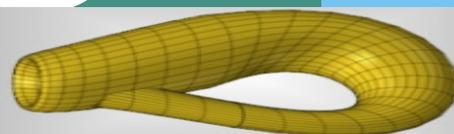


# AXIS

## ESPECIAL ÁLGEBRA COMPUTACIONAL



## MuPAD

### Una nueva generación de software para el cálculo algebraico

#### SciFace Software: Un poco de historia

SciFace Software GmbH & Co. KG fue fundada como nueva compañía en el año 1997 como derivación del grupo MuPAD de la Universidad de Paderborn en Alemania. El desarrollo de MuPAD se inició en 1990 en la propia Universidad, y muchos de los actuales empleados de SciFace Software son antiguos investigadores del departamento.

El objetivo de SciFace es proporcionar las herramientas necesarias para el aprendizaje y la comprensión de complejos problemas científicos, especialmente de índole matemática. En la actualidad, SciFace trabaja en los campos de sistemas algebraicos abiertos, así como en sistemas interactivos multimedia.

#### ¿Qué es MuPAD?

MuPAD es un sistema de álgebra computacional de altas prestaciones desarrollado en un entorno de trabajo integrado y abierto para la resolución y tratamiento de problemas científicos y matemáticos, tanto numéricos como algebraicos. MuPAD es la solución ideal para la resolución de problemas matemáticos en ámbitos de investigación y para la educación matemática en escuelas y universidades.

Para facilitar la visualización gráfica de los resultados, MuPAD incorpora la utilidad **VCam**, que permite mostrar los datos en gráficas 2D y 3D de alta calidad.

Además, es posible ampliar las funcionalidades y librerías de MuPAD mediante el desarrollo de sus propios procedimientos MuPAD. El lenguaje de MuPAD está basado en sintaxis tipo Pascal, lo que permite la programación orientada a objetos, imperativa y fun-

cional. Sus dominios y categorías son clases orientadas a objetos que permiten la sobrecarga de métodos y operadores, algoritmos genéticos y herencia. Así mismo, resulta factible la compilación y enlace con código C/C++ existente como módulos dinámicos en tiempo de ejecución.

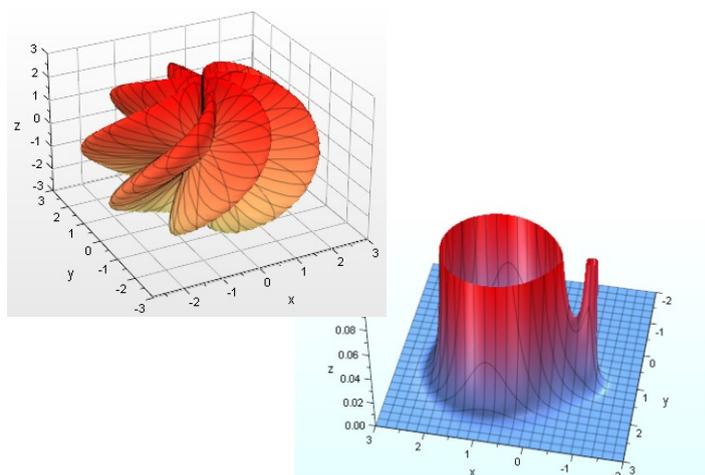
#### El concepto de Notebook

El *Notebook* es un módulo o parte básica en MuPAD. Los *Notebooks* combinan cálculos, textos y gráficos en un único documento, así como reeditar y volver a evaluar expresiones MuPAD existentes. Es posible:

- Abrir múltiples *Notebooks* independientes al mismo tiempo.
- Pasar de un *Notebook* a otro mediante tabulación.
- Exportar los *Notebooks* a RTF, texto, Word y HTML.

#### Editor de código fuente

MuPAD incluye un editor de código fuente para la escritura de procedimientos definibles por el propio usuario así como una herramienta de coloreado de sintaxis y de gestión de *bookmarks*.



## Depurador de código fuente

Para una correcta ejecución de los procedimientos escritos en MuPAD, el programa incluye un potente editor para la depuración y optimización de las líneas de código. Muestra, además, las variables definidas por el usuario y permite la ejecución de expresiones de modo arbitrario durante el proceso de depurado.

## Ayuda on-line en formato hipertexto

Los sistemas de ayuda de MuPAD y su extensa documentación permiten disponer de toda la información necesaria sobre las instrucciones de MuPAD y de todos los procedimientos de edición del programa.

## Herramientas gráficas interactivas

MuPAD proporciona un potente visualizador 2D y 3D de resultados denominado Virtual Camera (VCam), que permite observar, desde diferentes ángulos, funciones, curvas, superficies y cualquier otro tipo de objeto matemático.

## Soporte OLE 2

Los *Notebooks* de MuPAD y los gráficos VCam pueden ser incrustados en otras aplicaciones OLE, como Word o Excel. Asimismo, las hojas de cálculo Excel pueden ser también incrustadas en *Notebooks* de MuPAD.

## Prestaciones matemáticas y funcionalidad de MuPAD

### Características generales

- Aritmética multiprecisión.
- Manipulación de expresiones y cálculo simbólico.
- Estructuras de datos definibles por el usuario.
- Programación funcional, procedural y orientada a objetos.
- Enlaces dinámicos a código binario externo.
- Extensa documentación on-line (hipertexto).
- Herramienta gráfica 2D y 3D interactiva.

### Solución de ecuaciones

- Ecuaciones y sistemas de ecuaciones.
- Inecuaciones.
- Ecuaciones diferenciales parciales y ordinarias.
- Relaciones de recurrencia lineales.
- Congruencias lineales.
- Ecuaciones diofánticas polinomiales.
- Ecuaciones sobre dominios estándar (enteras, reales, complejas)
- Ecuaciones sobre estructuras algebraicas abstractas.

### Cálculo

- Límites.
- Integración.
- Diferenciación.
- Expansión de series.
- Transformaciones integrales.
- Operadores diferenciales.
- Polinomios ortogonales.

### Álgebra lineal

- Matrices sobre anillos de coeficientes arbitrarios.
- Determinantes.
- Valores y vectores propios. Formas canónicas.
- Divergencias y gradientes.
- Curl.

### Análisis Numérico

- Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones.
- Raíces de polinomios.
- Integración.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Cálculo funcional para matrices.
- Valores propios
- Vectores propios.
- Descomposición de valores singular.
- Transformadas rápidas de Fourier.
- Interpolación polinómica.
- Métodos Splines.
- Optimización.
- Librerías extendidas incorporadas cuando el sistema numérico Scilab está conectado a MuPAD.

### Teoría de grupos

- Unión.
- Intersección.
- Producto cartesiano.

### Polinomios

- Anillos arbitrarios.
- Representación 'Sparse'.
- GCD.
- Factorización.
- Bases de Groebner.

### Optimización lineal

- Resolución.
- Minimización, maximización.
- Representación de programas enteros mixtos y lineales.

### Teoría de números

- Fracciones continuas.
- Factorización mediante curvas elípticas.
- Símbolos de Jacobi y Legendre.
- Phi de Euler.
- Funciones de Mangoldt, Moebius y Charmichael.
- Raíces modulares y primitivas.

### Combinatoria

- Números de Stirling, Catalan y Bell.
- Composiciones.
- Partición de números.
- Permutaciones de listas.
- Subconjuntos.
- Generadores.

### Estadística

- Correlación de Bravais-Pearson y Fechner.
- Distribuciones continuas y discretas.
- Distribuciones Chi cuadrado, T y normal.
- Aritmética y geométrica.
- Armónicas y cuadráticas.
- Regresión lineal y no-lineal.
- Desviación estándar.
- Variancia, covariancia, Kurtosis, etc.
- Generación de números aleatorios.
- Densidades de probabilidad y acumulativa para más de 16 tipos de distribuciones parametrizadas.
- Cuartiles.

### Redes y Gráficos

- Definición, edición y dibujo.
- Búsqueda de caminos cortos y optimización para flujos máximos.

### Sistemas Lindenmayer

- Definición y gráficos de fractales por significados libres de contenidos.

### Estructuras algebraicas

- Grupos simétricos.
- Anillos polinómicos.
- Anillos matriciales y grupos.
- Producto de anillos.
- Extensiones de campo algebraicas.
- Campos finitos y campos cociente.
- Creación de dominios definibles por el usuario con extensión a estas estructuras.