

Universidad César Vallejo



Uso de Maplesoft para soluciones en Ingeniería Civil

Lenin Araujo Castillo
physicsleninac@hotmail.com

Escuela de Ingeniería Civil
Universidad César Vallejo

11 de Noviembre, 2014

Contenido

- 1 Motivación
 - Aplicados a la Ingeniería Civil
- 2 Maplesoft
 - En Educación
 - En Investigación
- 3 Maple y Maplesim
 - Maple
 - Maplesim
- 4 Aplicaciones en la Ingeniería
 - Maplesoft en la Ingeniería Civil

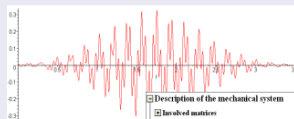
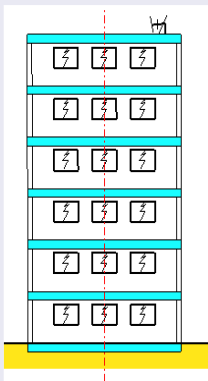
Desarrollo del Contenido

- 1 Motivación
 - Aplicados a la Ingeniería Civil
- 2 Maplesoft
 - En Educación
 - En Investigación
- 3 Maple y Maplesim
 - Maple
 - Maplesim
- 4 Aplicaciones en la Ingeniería
 - Maplesoft en la Ingeniería Civil

Edificaciones

Estructuras

Consideremos el caso de un rascacielos que se ve afectada por un terremoto.



Description of the mechanical system

Involved matrices

Eigenvalues and Eigenvectors

Solution of the system of linear differential equations

Discretization of the system and transformation of the initial conditions (q and q̇):

```
> S:=diag(-diag(mq,transpose(Ubar)*M*Ubar)[1..n]);
```

```
q0:=evalm(Inverse(Ubar)*iq);
```

```
q̇0:=evalm(Inverse(Ubar)*iq̇);
```

Solution of the uncoupled linear dynamical system:

```
> sol:=solveIValsoln(dvols:=({
```

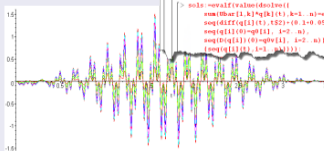
```
sum(Ubar[1..k]*q[k](t), k=1..n)=q(t),
```

```
seq(diff(q[1](t), t))-(0..1-0.05*lambda[1])*diff(q[1](t), t)-lambda[1]*q[1](t)=0, 1=2..
```

```
seq(q[1](0)=q0[1], 1=2..n),
```

```
seq(q[1](0)=q̇0[1], 1=2..n),
```

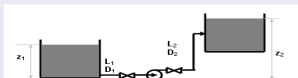
```
{seq(q[1](t), 1=3..n)});
```



Fluidos

Flujo entre dos tanques asistido por una bomba

A bomba transfiere desde un tanque a otro de acuerdo con el esquema siguiente, con válvulas de retención colocados a cada lado de la bomba. Cada tanque está abierta a la atmósfera. Esta hoja de cálculo calcula el caudal en la tubería mediante la resolución de la ecuación de Bernoulli para el sistema, teniendo en cuenta la cabeza añadida por la bomba, y la pérdida de carga debido a la fricción y accesorios de tubería. Uso de Componentes.



Maple

Calculate Flowrate in Pipe

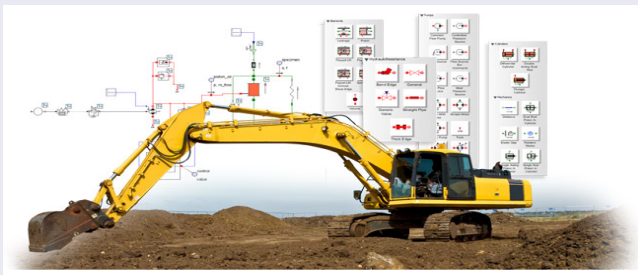
0.0943 m³ s⁻¹Components
Embedded

Operating Parameters				
Pipe Lengths (m)	L ₁	<input type="text" value="20"/>	L ₂	<input type="text" value="10"/>
Pipe Diameters (m)	D ₁	<input type="text" value="0.1"/>	D ₂	<input type="text" value="0.3"/>
Pipe Roughness (m)	<input type="text" value="0.001"/>			
Elevations (m)	z ₁	<input type="text" value="10"/>	z ₂	<input type="text" value="15"/>
Pump Head Curve (m)	<input type="text" value="90"/>	-	<input type="text" value="339"/>	Q ²
Pump Loss Coefficients	Ent	<input type="text" value="0.5"/>	Exit	<input type="text" value="1"/>
Valve Loss Coefficient	<input type="text" value="3"/>			
Liquid Density (kg m ⁻³)	<input type="text" value="1000"/>			
Liquid Viscosity (Pa s)	<input type="text" value="0.001"/>			

Sistemas

Hidráulicos

Este es un modelo de una excavadora que fue creado usando una combinación de biblioteca multicuerpo de MapleSim y la biblioteca hidráulico de Modelon.



Desarrollo del Contenido

- 1 Motivación
 - Aplicados a la Ingeniería Civil
- 2 Maplesoft
 - En Educación
 - En Investigación
- 3 Maple y Maplesim
 - Maple
 - Maplesim
- 4 Aplicaciones en la Ingeniería
 - Maplesoft en la Ingeniería Civil

Origenes de Maplesoft

Cybernet Systems Co.

Maplesoft, es una filial de Cybernet Systems Co. Ltd. en Japón, es el proveedor líder de herramientas de software de alto rendimiento para la ingeniería, ciencias y matemáticas. Su gama de productos refleja la filosofía de que las grandes herramientas dadas, la gente puede hacer grandes cosas. Tecnologías básicas de Maplesoft incluyen motor simbólico más avanzado del mundo de cálculo y técnicas revolucionarias de modelado físico. Combinados, estas tecnologías permiten la creación de herramientas de última generación para el diseño, modelado y simulación de alto rendimiento.

Maplesoft Solutions

Engineering

Maplesoft Engineering Solutions provide you with the expertise and tools you need to meet your project requirements quickly and effectively.

Education

Maplesoft products are essential tools for researchers, teachers, and students in any mathematical or technical discipline.

Applied Research

Every day, Maplesoft's products and services are used to harness the power of mathematics, transforming the way engineers, scientists, and applied mathematicians develop and deploy their solutions.

Desarrollo del Contenido

- 1 Motivación
 - Aplicados a la Ingeniería Civil
- 2 Maplesoft
 - En Educación
 - En Investigación
- 3 Maple y Maplesim
 - Maple
 - Maplesim
- 4 Aplicaciones en la Ingeniería
 - Maplesoft en la Ingeniería Civil

Sistema Algebraico Computacional

Desarrolle sin presiones

Utilice el enfoque de resolución de problemas más natural y eficaz para su problema particular o especialidad.

Introducción


- Tanto las técnicas simbólicas y numéricas están disponibles, por lo que puede seleccionar el enfoque de resolución de problemas más natural para su problema particular o especialidad.
- La extensa amplitud del motor matemático significa una enorme variedad de cálculos ya están incorporados.
- Un lenguaje de programación potente, flexible significa que usted puede desarrollar fácilmente aplicaciones especializadas.
- Una interfaz intuitiva documento técnico significa que las personas que no son ni los matemáticos a tiempo completo ni los informáticos pueden realizar fácilmente los cálculos y generar los informes que necesitan.

Contenido I

Educación

Math Apps - Project Mobius - Clickable Math - Maple T.A


All Features Mathematics Application Development Engineering User Interface **Education**



Clickable Math

Maple 18 continues to deepen the support for Clickable Math learning and exploration, with new palettes, tutors, context-menus, and more.


[Learn More...](#)



Quiz Generation

With the new Grading package, Maple 18 makes it easy to develop interactive, self-grading quizzes for your students so they can test themselves and get additional practice.


[Learn More...](#)



Math Apps and The Möbius Project

As part of The Möbius Project, Maple 18 includes over 75 new Math Apps that can be used in the classroom to engage students, and easy access to many more.


[Learn More...](#)



Statistics for Students

An extensive new package for Student Statistics is designed to help teachers present and students understand the material from a standard course in statistics.

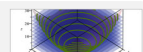
[Learn More...](#)



Student Exploration of Mathematical Foundations

The new Student Basics package helps to explore the foundations of higher math, making it possible to provide step-by-step breakdowns for expanding and simplifying mathematical expressions or solving linear equations.


[Learn More...](#)



Student Multivariate Calculus

In Maple 18, the Student package for multivariate calculus has been further expanded to provide even more tools for exploring properties and relationships.

[Learn More...](#)



Maple T.A. Authoring Environment

Maple 18 includes a new package of tools that make it easy for Maple T.A. users to develop and test their Maple T.A. question content in the rich Maple authoring environment.


[Learn More...](#)

Contenido II

Ingeniería

Lenguaje and Programming - Database Connectivity - Code Generation


All Features Mathematics Application Development **Engineering** User Interface Education



Time Series Analysis

The new Time Series Analysis package provides an extensive collection of tools for analyzing, modeling, and visualizing any data that varies with time.

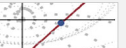
[Learn More...](#)



Signal Processing

The Signal Processing package, which features tools for frequency domain analysis, windowing, signal generation and analysis, has been expanded to include even more visualization and windowing functionality.


[Learn More...](#)



Control Systems Design

Control systems design tools, which give you the ability to work analytically with linear time-invariant dynamic systems, now support greater flexibility and customization.


[Learn More...](#)



Code Generation

Maple 18 includes important new additions to Maple's code generation abilities, with Python and Perl joining the collection of supported target languages, a new interactive assistant, and more.


[Learn More...](#)



Database Connectivity

In Maple 18, database connectivity has been extended to also include native support for SQLite databases, the most widely deployed SQL database engine.


[Learn More...](#)



Language and Programming

Maple 18 includes many improvements to the Maple language and programming facilities, including a new URL package, automatic parallelism for sorting, and more.

[Learn More...](#)



Import/Export

Maple 18 includes new and expanded tools to connect to and work with external data sources and file formats.

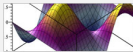
[Learn More...](#)

Contenido III

Desarrollo de Aplicaciones

Interactive Components - Visualization - Performance


All Features Mathematics **Application Development** Engineering User Interface Education



Visualization

Maple 18 includes extensive updates to its visualization abilities for 2-D and 3-D plots, including control over plot backgrounds, customized plot shading, and more.


[Learn More...](#)



Quiz Generation

With the new Grading package, Maple 18 makes it easy to develop interactive, self-grading quizzes for your students so they can test themselves and get additional practice.


[Learn More...](#)



One-Step App Creation

Maple 18 includes many significant updates to the Explore functionality, making one-step Math App creation much more powerful and flexible.


[Learn More...](#)



Interactive Components

Maple 18 includes numerous improvements to interactive components for easier, more flexible application development.


[Learn More...](#)



Performance

Maple 18 has greatly increased performance and efficiency in several key categories, including faster fundamental operations and more automatic parallel computations.


[Learn More...](#)



Code Generation

Maple 18 includes important new additions to Maple's code generation abilities, with Python and Perl joining the collection of supported target languages, a new interactive assistant, and more.


[Learn More...](#)



Database Connectivity

In Maple 18, database connectivity has been extended to also include native support for SQLite databases, the most widely deployed SQL database engine.

[Learn More...](#)



Language and Programming

Maple 18 includes many improvements to the Maple language and programming facilities, including a new URL package, automatic parallelism for sorting, and more.

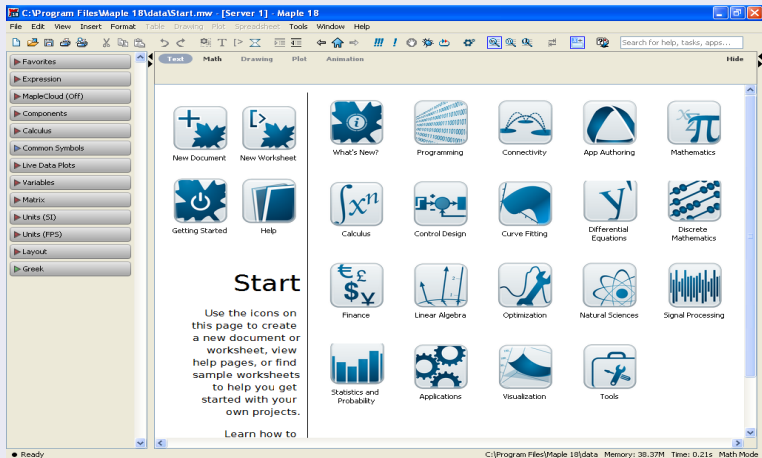
[Learn More...](#)

Desarrollo del Contenido

- 1 Motivación
 - Aplicados a la Ingeniería Civil
- 2 Maplesoft
 - En Educación
 - En Investigación
- 3 Maple y Maplesim
 - Maple
 - Maplesim
- 4 Aplicaciones en la Ingeniería
 - Maplesoft en la Ingeniería Civil

Técnicas de soluciones

Ventana Principal



Técnicas de soluciones

Tradicional

- Tener todas las ganas y la voluntad de hacer bien las cosas.

Técnicas de soluciones

Tradicional

- Tener todas las ganas y la voluntad de hacer bien las cosas.
- **Tener mucha paciencia**, al inicio.

Técnicas de soluciones

Tradicional

- Tener todas las ganas y la voluntad de hacer bien las cosas.
- **Tener mucha paciencia**, al inicio.
- Estudiar y aprender Maple en lo que a comandos se refiere.

Técnicas de soluciones

Tradicional

- Tener todas las ganas y la voluntad de hacer bien las cosas.
- **Tener mucha paciencia**, al inicio.
- Estudiar y aprender Maple en lo que a comandos se refiere.
- Poner en práctica lo aprendido.

Técnicas de soluciones

Tradicional

- Tener todas las ganas y la voluntad de hacer bien las cosas.
- **Tener mucha paciencia**, al inicio.
- Estudiar y aprender Maple en lo que a comandos se refiere.
- Poner en práctica lo aprendido.
- Participar activamente en MaplePrimes.



Técnicas de soluciones

Usando Componentes Interactivos

- Considerar los ítems anteriores.

Técnicas de soluciones

Usando Componentes Interactivos

- Considerar los ítems anteriores.
- Uso de componentes interactivos.

Técnicas de soluciones

Usando Componentes Interactivos

- Considerar los ítems anteriores.
- Uso de componentes interactivos.
- Diseñar su algoritmo gráfico - POO.

Técnicas de soluciones


Usando Componentes Interactivos

- Considerar los ítems anteriores.
- Uso de componentes interactivos.
- Diseñar su algoritmo gráfico - POO.
- Generar aplicaciones.

Técnicas de soluciones

Usando Componentes Interactivos

- Considerar los ítems anteriores.
- Uso de componentes interactivos.
- **Diseñar su algoritmo gráfico - POO.**
- Generar aplicaciones.
- Participar activamente en Proyecto Mobius.

The Möbius Project logo features the text "The Möbius Project" in a white, sans-serif font, centered on a dark blue background. The background is decorated with abstract, flowing blue and white shapes that suggest the continuous, twisted surface of a Möbius strip.

The Möbius Project

Técnicas en acción

Ahora veamos un caso

You can also highlight sections of your presentation in a block, with it's own title

C:\Documents and Settings\Lenin\Desktop\Congreso_UCV\Sesiones\Physics.mw* - [Server 1] - Maple 18

File Edit View Insert Format Table Drawing Plot Spreadsheet Tools Window Help

Text Math Drawing Plot Animation

Text Times New Roman 12 B I U

I Congreso Nacional de Ingeniería Civil

Uso de Maplesoft para soluciones en Ingeniería Civil

Lenin Araujo Castillo
physicsleninac@hotmail.com

Utilizando la técnica tradicional

Proyecciones Vectoriales Química Movimiento Compuesto Cantidad de Movimiento Colisiones Trabajo y Energía Termodinámica

Utilizando la técnica actual

Vectores con Components Embedded Cukiti Componentes Química CRF

Técnicas en acción

Tradicional

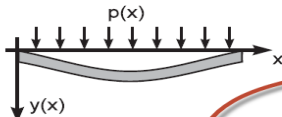
You can also highlight sections of your presentation in a block, with it's own title

Ejemplo

Una viga homogénea, que se apoya en el eje x de varias maneras, se dobla bajo la influencia de cargas verticales. $y(x)$ es la deflexión de la viga en el punto x .



```
restart:with(plots):
```



$$\frac{d^4}{dx^4} y(x) + \frac{\beta y(x)}{EI} = \frac{p(x)}{EI}$$

$$\omega^4 = \frac{\beta I}{E}$$

$$q(x) = \frac{p(x)}{EI}$$

$$\frac{d^4}{dx^4} y(x) + \omega^4 y(x) = q(x)$$

$$q(x) = q, \omega = 2, q = 2$$

$$\frac{d^4}{dx^4} y(x) + 16 y(x) = 2$$

```
1 restart:with(plots):
2 diff(y(x),x$4)+beta*y(x)/(E*Iota) - p(x)/(E*Iota);
3 beta:=4-beta/E*Iota;
4 q(x)=p(x)/(E*Iota);
5 diff(y(x),x$4)+(beta*Iota)*y(x)=q(x);
6 q(x)=q,beta:=2,q:=2;
7 eq:=diff(y(x),x$4)+(2^4)*y(x)=2;
8 dsolve(eq,y(x));
9 CI:=-y(0)=0,(D@@2)(y)(0)=0,y(L)=0,(D@@2)(y)(L)=0;
10 L:=1;
11 L:=1;
12 evalf(dsolve([eq,CI]),5);
```

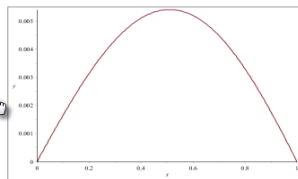
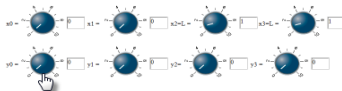
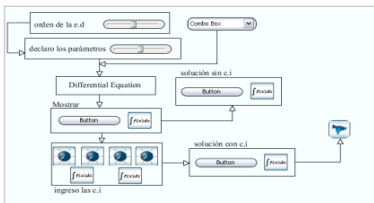
$$y(x) = 0.12500 - 0.010686 e^{1.4142 x} \cos(1.4142 x) - 0.026450 e^{1.4142 x} \sin(1.4142 x) - 0.11433 e^{-1.4142 x} \cos(1.4142 x) - 0.026450 e^{-1.4142 x} \sin(1.4142 x)$$

Técnicas en acción

Actual

You can also highlight sections of your presentation in a block, with it's own title

Algoritmo visual con el uso de las componentes

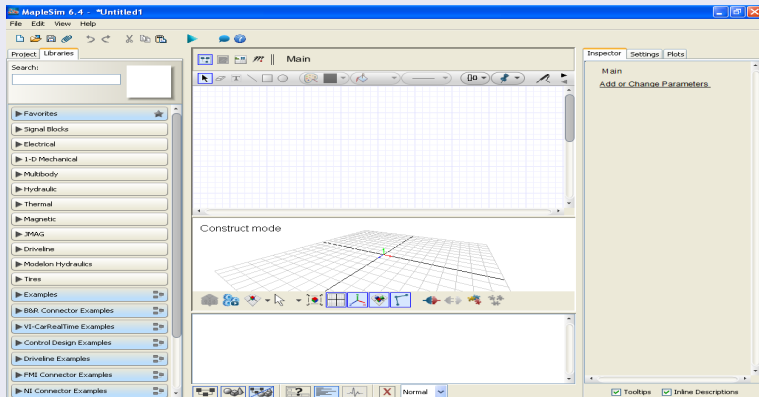


Desarrollo del Contenido

- 1 Motivación
 - Aplicados a la Ingeniería Civil
- 2 Maplesoft
 - En Educación
 - En Investigación
- 3 Maple y Maplesim
 - Maple
 - **Maplesim**
- 4 Aplicaciones en la Ingeniería
 - Maplesoft en la Ingeniería Civil

Técnicas de soluciones

Ventana Principal



Antes de usar Maplesim

Algunas aspectos importantes

- Conocer a fondo las ciencias básicas.

Antes de usar Maplesim

Algunas aspectos importantes

- Conocer a fondo las ciencias básicas.
- Tener buen hardware.

Antes de usar Maplesim

Algunas aspectos importantes

- Conocer a fondo las ciencias básicas.
- Tener buen hardware.
- **Maquetar el proceso mecánico - medidas exáctas.**

Antes de usar Maplesim

Algunas aspectos importantes

- Conocer a fondo las ciencias básicas.
- Tener buen hardware.
- **Maquetar el proceso mecánico - medidas exáctas.**
- La salida debe ser lo que se desea.

Antes de usar Maplesim

Algunas aspectos importantes

- Conocer a fondo las ciencias básicas.
- Tener buen hardware.
- **Maquetar el proceso mecánico - medidas exáctas.**
- La salida debe ser lo que se desea.
- **Integrar con Maple.**



MapleSim en acción

Técnica con simulación

You can also highlight sections of your presentation in a block, with it's own title

MapleSim 6.4 - C:\Documents and Settings\Lenin\Desktop\Congreso_UCV\mas.msimg

File Edit View Help

Project Libraries

Search:

Project Libraries

Search:

Inspector Settings Plots

Name: S_1

Type: Translational Spring

Parameters

c : 30 $\frac{N}{m}$

$x_{2(0)}$: 0 m

Initial Conditions

ignore guess enforce

$x_{2(0)}$: m

f_0 : N

Advanced Variable Settings.

Construct mode

Completion done.
Integrating...
Integration completed (78ms)
Simulation encountered 0 events
Done simulating (484ms)
Generating plot data...
Simulation complete. (1687ms)

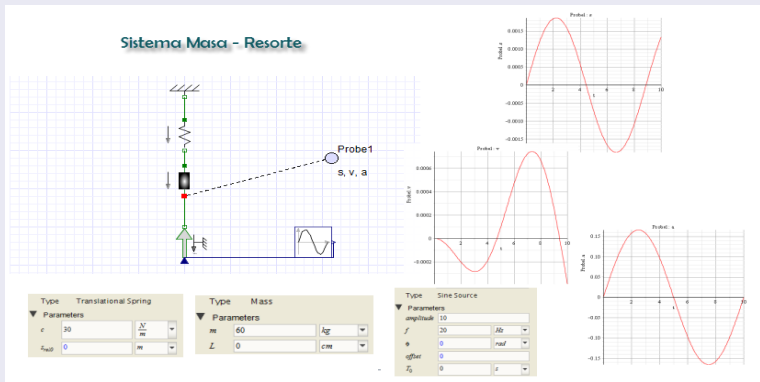
Normal

Tooltips Inline Descriptions

MapleSim en acción

Lo que se desea

You can also highlight sections of your presentation in a block, with it's own title



Desarrollo del Contenido

- 1 Motivación
 - Aplicados a la Ingeniería Civil
- 2 Maplesoft
 - En Educación
 - En Investigación
- 3 Maple y Maplesim
 - Maple
 - Maplesim
- 4 Aplicaciones en la Ingeniería
 - Maplesoft en la Ingeniería Civil

Traslaciones, Rotaciones, Momentos, etc

Algunos casos

- Estática y Dinámica.

Traslaciones, Rotaciones, Momentos, etc

Algunos casos

- Estática y Dinámica.
- Hidráulica.

Traslaciones, Rotaciones, Momentos, etc

Algunos casos

- Estática y Dinámica.
- Hidráulica.
- Estructuras.

Traslaciones, Rotaciones, Momentos, etc

Algunos casos

- Estática y Dinámica.
- Hidráulica.
- Estructuras.
- Sistemas Mecánicos movidos por procesos termodinámicos.

Traslaciones, Rotaciones, Momentos, etc

Algunos casos

- Estática y Dinámica.
- Hidráulica.
- Estructuras.
- Sistemas Mecánicos movidos por procesos termodinámicos.
- Integración con la electrónica.



Machine
Design



Vehicle
Engineering



Aerospace



Power



Academic



Robotics









Other
Industries

Conclusiones y trabajos futuros

- Impartir conocimiento con modelos modernos.
- Simulación en tiempo real para nuestra área.
- Innovación en construcciones profesionales.
- A mediano plazo.
 - Compartir ésta información a diferentes especialidades.
 - Cursos y Talleres de casos aplicados a la IC.

Lecturas adicionales I

-  JONATHAN M. BORWEIN, MATTHEW P. SKERRITT, *An Introduction to Modern Mathematical Computing*, Springer Undergraduate Texts in Mathematics and Technology 2011
-  GEORGE A. ANASTASSIOU, IULIANA F. IATAN , *Intelligent Routines*, Springer, 2013
-  PETER V. O'NEIL, *Beginning Partial Differential Equations*, John Wiley Usa 2014
-  MAZEN SHAHIN, *Explorations of Mathematical models in Biology with Maple*, JohnWiley Dover 2015
-  WILLIAM E. BOYCE - EDWARD P. HAMILTON - RICHARD C. DiPRIMA, *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, JohnWiley Sons Usa 2012
-  WILHELM FORST, *Funktionentheorie erkunden mit Maple*, Springer 2012

Gracias por su participación

¿PREGUNTAS?

Muchas Gracias!!!
Para saber más.
www.maplesoft.com