

# MATHCAD

**FENÓMENOS DE TRANSPORTE**  
(Ingeniería Química)



# Mathcad

- Software matemático que permite, principalmente, realizar cálculos, y la verificación, validación, documentación y re-uso de los mismos.
- Integra hojas de cálculo, procesadores de texto y aplicaciones de programación en un único documento interactivo.
- Permite: Declarar variables; Editar ecuaciones; Resolver sistemas de ecuaciones; Realizar gráficas; Realizar procedimientos complejos mediante programación; Manejar y convertir de unidades; etc.

# ENTORNO DE MATHCAD

The screenshot shows the Mathcad software interface. At the top, the title bar reads "Mathcad - [Sin título:1]". Below it is a menu bar with options: "Fichero", "Editar", "Ver", "Insertar", "Formato", "Herramientas", "Simbólica", "Ventana", and "Ayuda".

Below the menu bar is a standard toolbar with icons for file operations (New, Open, Save, Print, Find), editing (Cut, Copy, Paste), and formatting (Bold, Italic, Underline, Bulleted List, Numbered List, Indent, Decrease Indent, Increase Indent, Decrease Indent, Increase Indent, x<sup>2</sup>, x<sub>2</sub>). A blue box highlights this area with the text "Barra estándar y de formato".

Below the standard toolbar is a mathematical toolbar with icons for mathematical operations (Calculator, Fraction, Matrix, x=, Integral, Limit, Derivative, Alpha, Beta). A blue box highlights this area with the text "Barra de herramientas matemáticas".

Below the mathematical toolbar is a panel with two tabs: "Griego" and "Calculadora".

The "Griego" tab is active and shows a grid of Greek letters in both uppercase and lowercase forms. A blue box highlights the first row of this grid. Below the grid, there is a text instruction: "Tippear letra en alfabeto latino y, luego, presionar **ctrl + g**".

The "Calculadora" tab is also visible and shows a grid of mathematical symbols and functions. A red plus sign is visible to the right of this panel.

Barra de herramientas

Barra estándar y de formato

Barra de herramientas matemáticas

A α	B β	Γ γ	Δ δ	E ε	Z ζ
Alpha	Beta	Gamma	Delta	Epsilon	Zeta
H η	Θ θ	I ι	K κ	Λ λ	M μ
Eta	Theta	Iota	Kappa	Lambda	Mu
N ν	Ξ ξ	Ο ο	Π π	Ρ ρ	Σ σ, ς
Nu	Xi	Omicron	Pi	Rho	Sigma
T τ	Υ υ	Φ φ	Χ χ	Ψ ψ	Ω ω
Tau	Upsilon	Phi	Chi	Psi	Omega

Tippear letra en alfabeto latino y, luego, presionar **ctrl + g**

Calculadora				
sin	cos	tan	ln	log
n!	i	x	√	°√
e <sup>x</sup>	1/x	( )	x <sup>2</sup>	x <sup>y</sup>
π	7	8	9	/
1/4	4	5	6	×
÷	1	2	3	+
:=	.	0	-	=

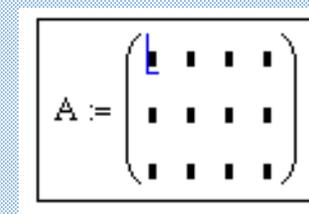
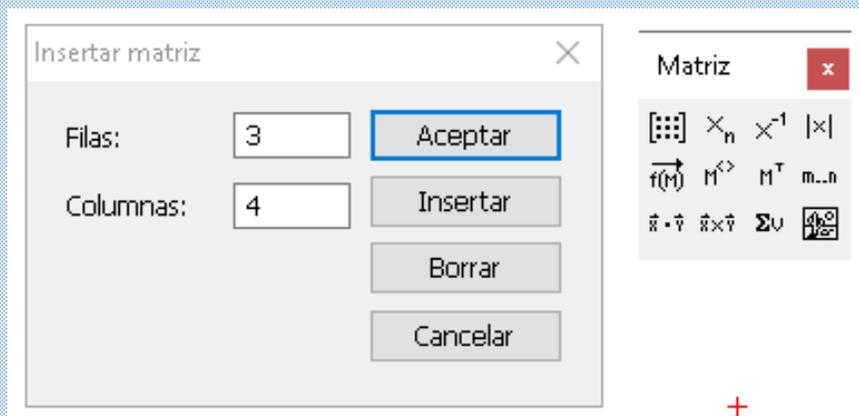
+

# OPERACIONES BÁSICAS

DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Cálculos simples	$\frac{(15 + 12^2)}{3} = 53 \blacksquare$
Definición de variables	$\begin{aligned} a_1 &:= 89 \\ b_2 &:= 77 \\ c &:= 62 \\ a_1 \cdot b_2 - \sqrt[3]{c} + c \cdot \frac{b_2}{a_1} &= 6.849 \times 10^3 \end{aligned}$
Evaluación de expresiones	$\begin{aligned} \alpha &:= \blacksquare \\ \beta &:= 45 \\ \phi &:= \alpha + 2 \cdot \beta \end{aligned} \qquad \begin{aligned} \alpha_1 &:= 19 \\ \beta_1 &:= 45 \\ \phi &:= \alpha_1 + 2 \cdot \beta_1 \end{aligned}$

# MATRICES Y VECTORES

- Creación



$$A := \begin{pmatrix} 6 & 0 & 11 & 76 \\ 56 & -16 & 26 & 30 \\ 8 & 33 & -81 & 10 \end{pmatrix}$$

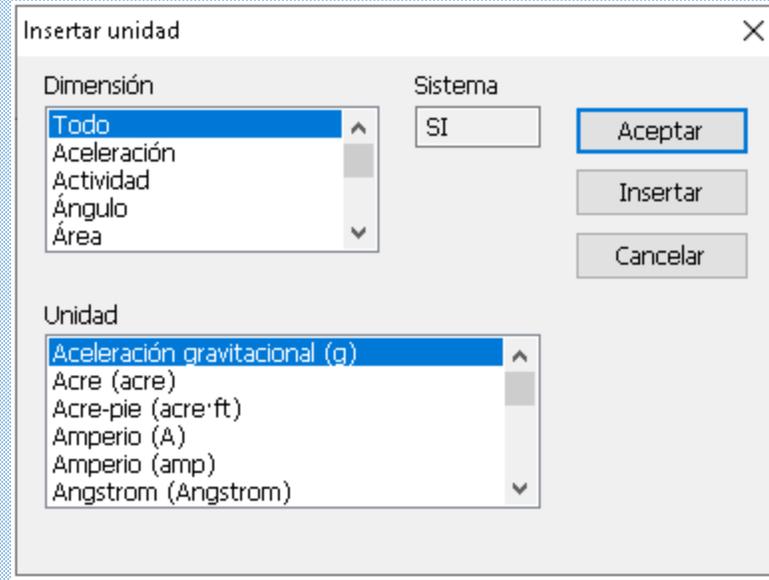
$$B := \begin{pmatrix} -6 & 11 & 0 \\ 9 & 21 & 3 \\ 10 & 30 & 26 \end{pmatrix}$$

Operaciones	Ejemplos	
Matriz Inversa	$A^{-1} = \cdot$ Esta matriz debe ser cuadrada.	$B^{-1} = \begin{pmatrix} -0.092 & 0.057 & -6.627 \times 10^{-3} \\ 0.041 & 0.031 & -3.614 \times 10^{-3} \\ -0.012 & -0.058 & 0.045 \end{pmatrix}$
Matriz Determinante	$ A  = \cdot$ Esta matriz debe ser cuadrada.	$ B  = -4.98 \times 10^3$
Matriz Transpuesta	$A^T = \begin{pmatrix} 6 & 56 & 8 \\ 0 & -16 & 33 \\ 11 & 26 & -81 \\ 76 & 30 & 10 \end{pmatrix}$	$B^T = \begin{pmatrix} -6 & 9 & 10 \\ 11 & 21 & 30 \\ 0 & 3 & 26 \end{pmatrix}$

Operaciones	Ejemplos	
Suma y Resta por un escalar	$A + 3 = \begin{pmatrix} 9 & 3 & 14 & 79 \\ 59 & -13 & 29 & 33 \\ 11 & 36 & -78 & 13 \end{pmatrix}$	$A - 1 = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 10 & 75 \\ 55 & -17 & 25 & 29 \\ 7 & 32 & -82 & 9 \end{pmatrix}$
Multiplicación y División por un escalar	$4 \cdot A = \begin{pmatrix} 24 & 0 & 44 & 304 \\ 224 & -64 & 104 & 120 \\ 32 & 132 & -324 & 40 \end{pmatrix}$	$\frac{A}{-3} = \begin{pmatrix} -2 & 0 & -3.667 & -25.333 \\ -18.667 & 5.333 & -8.667 & -10 \\ -2.667 & -11 & 27 & -3.333 \end{pmatrix}$
Operaciones entre matrices	$A + B = \cdot$ Estas dimensiones de la matriz no coinciden.	$\frac{B}{B} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
	$A \cdot B = \cdot$ Estas dimensiones de la matriz no coinciden.	$B + B = \begin{pmatrix} -12 & 22 & 0 \\ 18 & 42 & 6 \\ 20 & 60 & 52 \end{pmatrix}$

# UNIDADES Y DIMENSIONES

- Unidades predefinidas



- Definir nuevas unidades

$$\text{mmHg} := 0.0013 \text{atm}$$

$$\text{mca} := \frac{1}{10.33} \text{atm}$$

$$\text{cp} := 0.01 \text{poise}$$

- Conversión de unidades

$$\text{Volumen} := 3 \text{m}^3$$

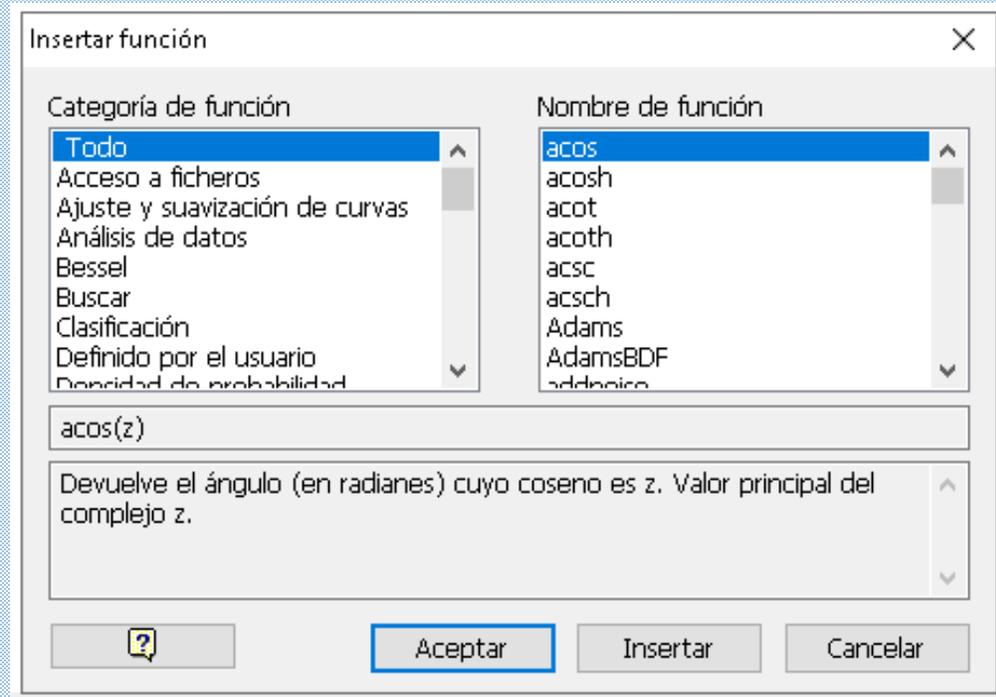
$$\text{Volumen} = 3 \times 10^3 \text{L}$$

$$\text{Volumen} = 105.944 \text{ft}^3$$

$$\text{Volumen} = 105.944 \text{ft}^3$$

# FUNCIONES

- Predefinidas



- Definir nuevas funciones

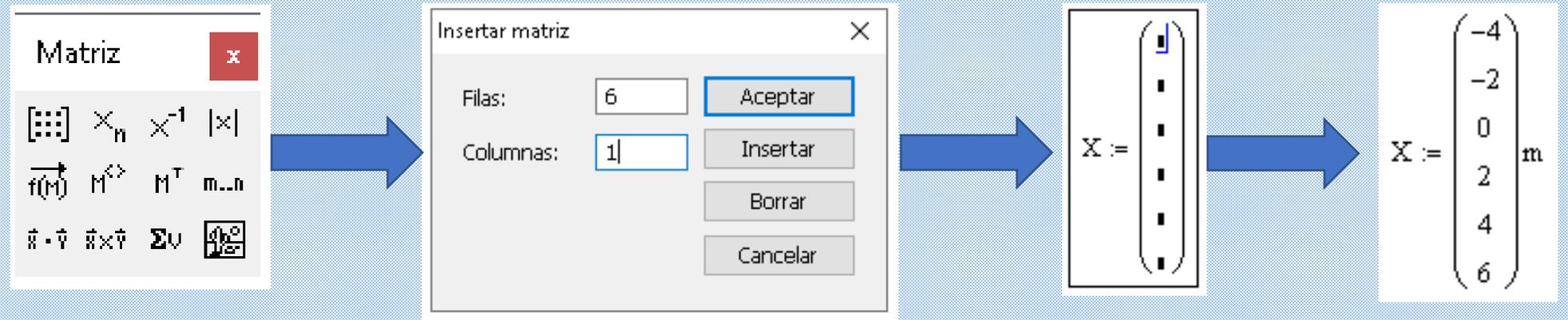
$$f(x) := \sqrt[4]{x-1}$$

$$f(2) = 1$$

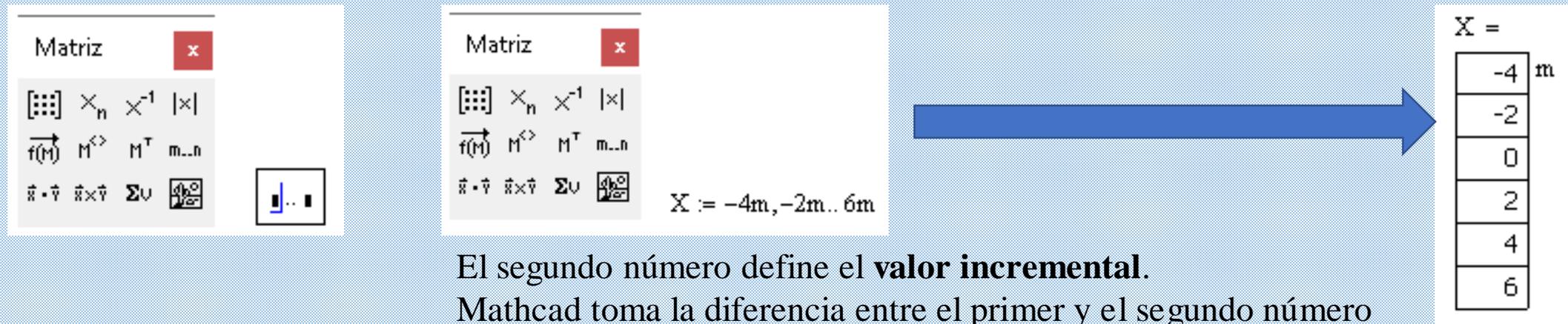
$$f(\sqrt{25}) = 1.414$$

# RANGO DE DATOS

- Vector



- Variable de rango

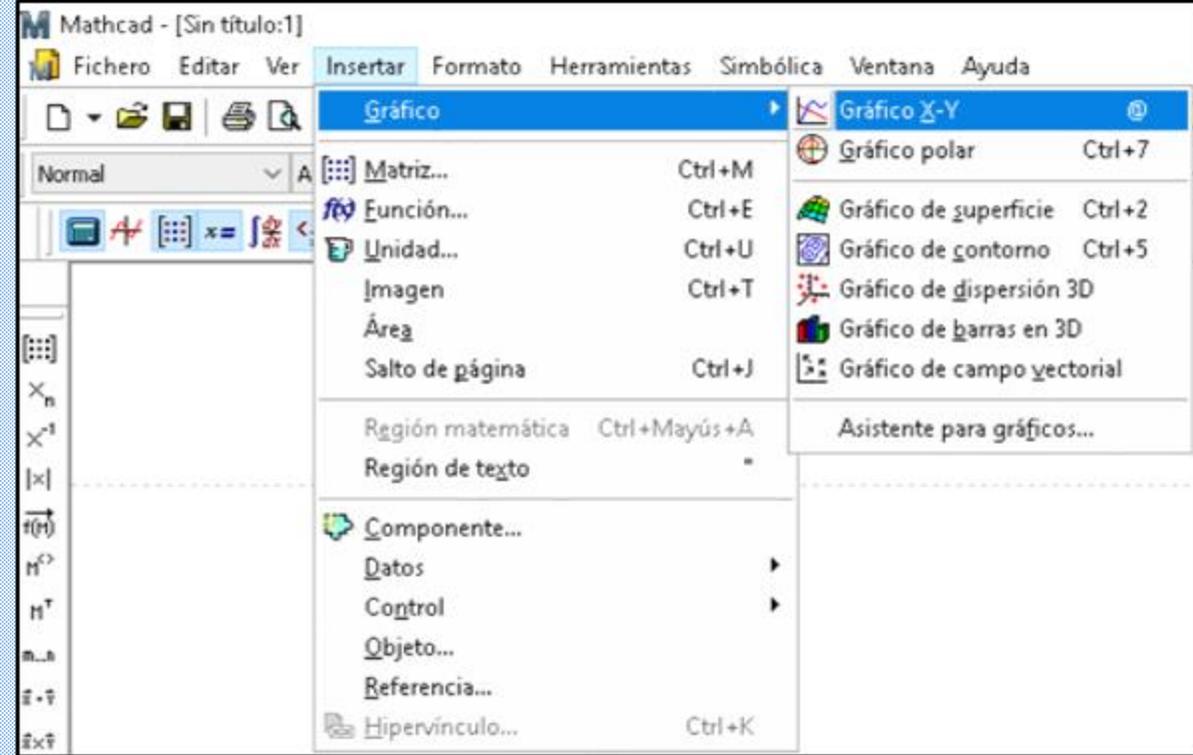
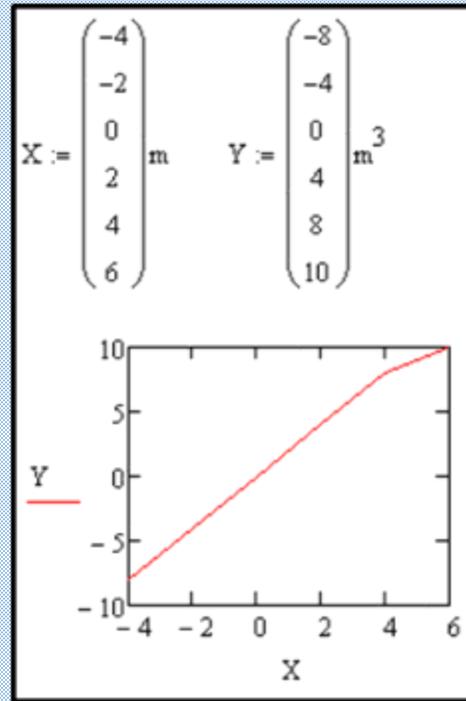
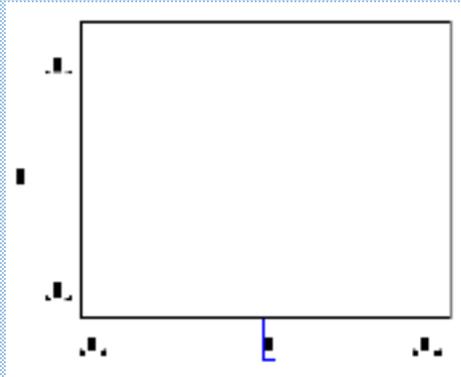


El segundo número define el **valor incremental**.

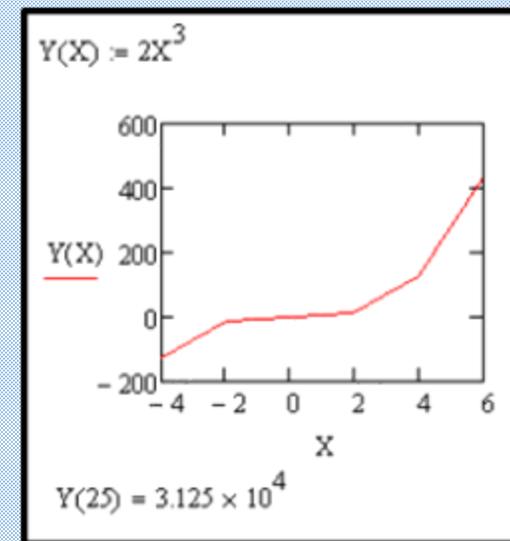
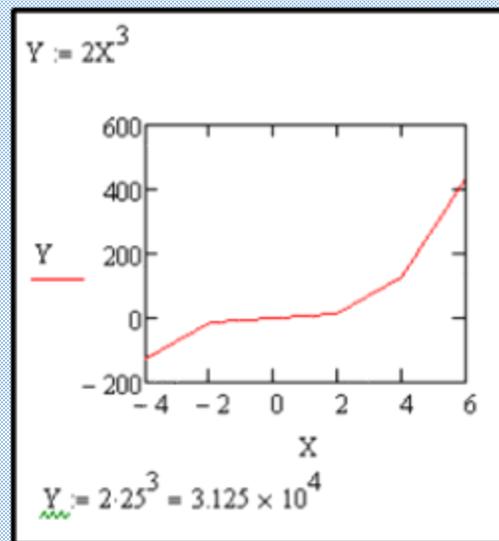
Mathcad toma la diferencia entre el primer y el segundo número y lo usa como valor incremental.

# GRÁFICOS

- Creación  
Gráfico de vectores



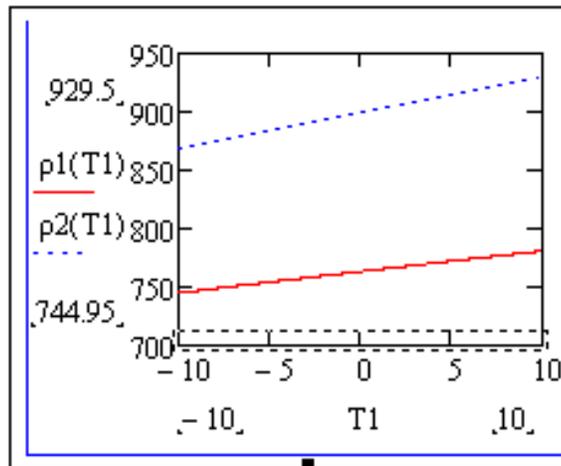
Teniendo la ecuación



# EDICIÓN DE GRÁFICOS

$$\rho_1(T_1) := -3.5 \cdot 10^{-3} \cdot T_1^2 + 1.8 \cdot T_1 + 763.3$$

$$\rho_2(T_1) := -5 \cdot 10^{-3} \cdot T_1^2 + 3 \cdot T_1 + 900$$

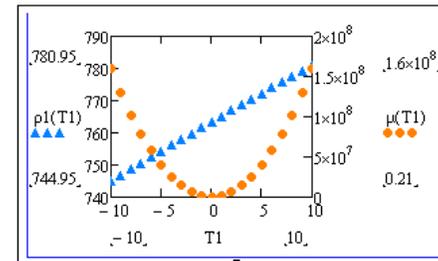


Anotar selección...

- Cortar
- Copiar
- Pegar
- Propiedades...
- Formato...
- Rastrear...
- Zoom...
- Deshabilitar evaluación

$$\rho_1(T_1) := -3.5 \cdot 10^{-3} \cdot T_1^2 + 1.8 \cdot T_1 + 763.3$$

$$\mu(T_1) := 1.6 \cdot 10^6 \cdot T_1^2 - 1.1 \cdot 10^{-3} \cdot T_1 + 0.21$$



Dando formato al gráfico X-Y seleccionado actualmente

Ejes X-Y Trazas Formato de número Rótulos Valores por defecto

Activar eje Y secundario

Eje X

- Escala logarítmica
- Cuadrícula
- Numerado
- Escala automática
- Mostrar marcadores
- Cuadrícula autom.

Nº de cuadrículas: 2

Eje Y principal Eje Y secundario

- Escala logarítmica
- Cuadrícula
- Numerado
- Escala automática
- Mostrar marcadores
- Cuadrícula autom.

Nº de cuadrículas: 2

Estilo de eje

- Encuadrado
- Cruzado
- Ninguno

Escalas iguales

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda

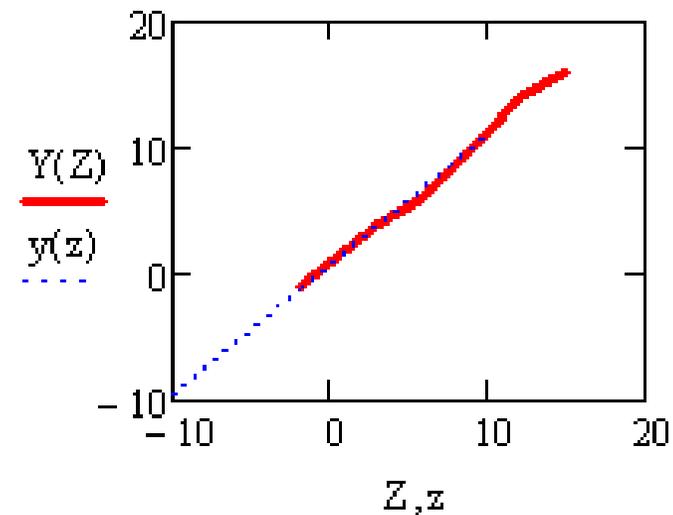
# Determinación de PENDIENTE y ORDENADA

$$Z := \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 6 \\ 10 \\ 12 \\ 15 \end{pmatrix} \quad Y(Z) := \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \\ 6 \\ 11 \\ 14 \\ 16 \end{pmatrix}$$

$$a := \text{slope}(Z, Y(Z)) = 1.031$$

$$b := \text{intercept}(Z, Y(Z)) = 0.775$$

$$y(z) := a \cdot z + b$$



# DETERMINACIÓN DE LAS RAÍCES

## • Root

$$q(n) := (5 - n)e^n - 10$$

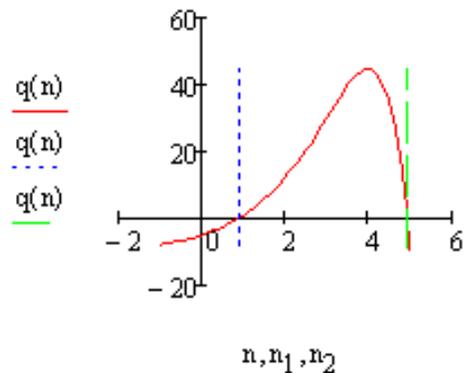
$$n := -1, -0.9..5$$

$$n_{\text{aprox}} := 1$$

$$n_1 := \text{root}(q(n_{\text{aprox}}), n_{\text{aprox}}) = 0.889$$

$$n_{\text{aprox}} := 5$$

$$n_2 := \text{root}(q(n_{\text{aprox}}), n_{\text{aprox}}) = 4.928$$



## • Polyroot

$$\text{pos}(\text{tiempo}) := 0.857 \cdot \text{tiempo}^2 - 1.486 \text{ tiempo} + 0.118$$

$$v := \text{pos}(\text{tiempo}) \text{ coefs} \rightarrow \begin{pmatrix} 0.118 \\ -1.486 \\ 0.857 \end{pmatrix} \quad v := \begin{pmatrix} 0.118 \\ -1.486 \\ 0.857 \end{pmatrix}$$

$$r := \text{polyroots}(v) = \begin{pmatrix} 0.083 \\ 1.651 \end{pmatrix} \quad r^T \rightarrow (0.08342123171539946 \quad 1.6505344275611469)$$

$$t_{\text{aprox}} := 0.083$$

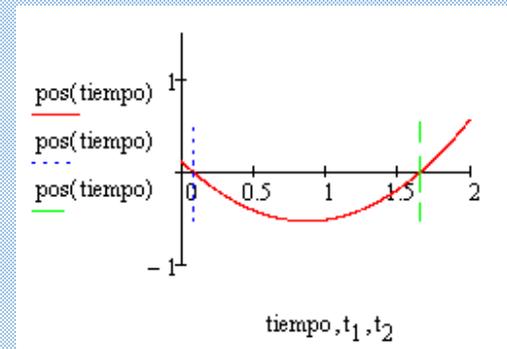
$$t_1 := \text{root}(\text{pos}(t_{\text{aprox}}), t_{\text{aprox}})$$

$$t_1 = 0.083$$

$$t_{\text{aprox}} := 1.651$$

$$t_2 := \text{root}(\text{pos}(t_{\text{aprox}}), t_{\text{aprox}})$$

$$t_2 = 1.651$$



Simbólico

→

■ →

Modificantes

flotante

rectangular

asumir

resolver

simplificar

reemplazar

factor

expandir

coefs

recopilar

serie

fracpar

fourier

laplace

ztrans

invfourier

invlaplace

invztrans

$M^T \rightarrow$

$M^{-1} \rightarrow$

$|M| \rightarrow$

explicitar

combinar

fraccon

rescribir

# SISTEMA DE ECUACIONES (GL = 0)

x := 1

y := 1

z := 1

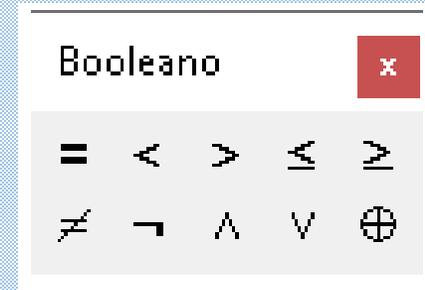
Given

$$6 \cdot x - 2y + z = 10$$

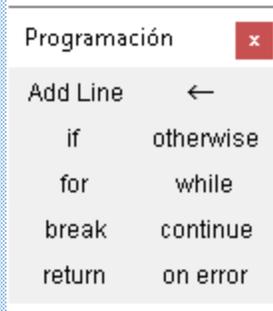
$$10 \cdot x + 3y - 9z = 4$$

$$7x - y + 5z = -3$$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} := \text{Find}(x, y, z) = \begin{pmatrix} 0.221 \\ -5.325 \\ -1.974 \end{pmatrix}$$



# PROGRAMACIÓN



## Instrucción condicional

Para ejecutar una expresión únicamente si ocurre alguna condición específica

$$\text{Viscosidad(Temperatura)} := \begin{cases} V \leftarrow 1.02 \cdot 10^2 \cdot \text{Temperatura}^2 - 17 \cdot 10^{-1} \cdot \text{Temperatura} + 0.87 & \text{if } \text{Temperatura} \leq 100 \\ V \leftarrow 1.53 \cdot 10^2 \cdot \text{Temperatura}^2 - 12 \cdot 10^{-1} \cdot \text{Temperatura} + 1.03 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$\text{Viscosidad}(50) = 2.549 \times 10^5$

$\text{Viscosidad}(150) = 3.442 \times 10^6$

## Ciclos for

CICLO: instrucción del programa que causa que el cuerpo del ciclo se ejecute repetidamente hasta que una condición particular ocurre

Útil cuando sabes exactamente cuántas veces necesitas ejecutarlo

$$\text{calculo}(n) := \begin{cases} s \leftarrow 0 \\ \text{for } x \in 1..n \\ s \leftarrow 2s + 10 \end{cases}$$

$\text{calculo}(\sqrt[3]{141}) = 310$

$\text{calculo}(\sqrt{13}) = 70$

$\text{calculo}(63) = 9.223 \times 10^{19}$

## Ciclos while

Útil cuando quieres parar una ejecución hasta que ocurra una condición pero no sabes exactamente cuándo ocurrirá dicha condición

```

Num(N) := while Conteo ≤ N
    Conteo ← Conteo + 1
    n ← mod(N, Conteo)
    m ← m + 1 if n = 0
m
Numero ← "No primo" if m ≠ 2
Numero ← "EscribirNumeroPositivo" if N < 0
Numero ← "Primo" otherwise
    
```

$\text{Num}(-10) = \text{"EscribirNumeroPositivo"}$

$\text{Num}(8) = \text{"No primo"}$

$\text{Num}(17) = \text{"Primo"}$

GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN

“La experiencia es algo maravilloso, nos permite reconocer un error cada vez que lo volvemos a cometer”  
(Franklin P. Jones)