

$$\begin{matrix} \overleftrightarrow{a} & \overleftrightarrow{a} & \overleftrightarrow{a/b} & \overleftrightarrow{a/b} & b = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot a \end{matrix}$$



# Suplementos de Terceiros

# Carregamento dos Suplementos

- 1) faça download do arquivo **MatrizL.xla**;
- 2) faça download do arquivo **xnumbers.xla**;
- 3) Abra a pasta **02 Suplementos de Terceiros.xlsm**;
- 4) carregue o suplemento **MatrizL.xla**:  
Arquivo/Opções/Suplementos/Ir...(botão)/Procurar...(botão)  
/Matrix 2.2 (light) (caixa de checagem)/OK (botão);
- 5) carregue o suplemento **xnumbers.xla**:  
Arquivo/Opções/Suplementos/Ir...(botão)/Procurar...(botão)  
/XNUMBERS v.5.6 (caixa de checagem)/OK (botão);
- 6) resolva os exercícios que estão nas planilhas.

O suplemento mais famoso e que já vem com o Excel é o ***SOLVER.XLAM***. Ele é visto em ***Introdução à Engenharia***.

# MatrixL: compare seus resultados

**Exercício 01 : Sistema Linear**  
**MatrixTutorial1, p. 8, SysLin**  
 $A \cdot x = b \Rightarrow x = A^{-1} \cdot b$

A		
1	1	1
1	2	2
1	3	4

b
4
2
3

x
6
-5
3

**SysLin(A; b)**  
**F2**  
**(Ctrl + Shift) + Enter**

**Exercício 02: Determinante**  
**MatrixTutorial1, p. 19, M\_DET**  
 $|A|$

A		
1	1	1
1	2	2
1	3	4

A
1,00E+00

**M\_DET(A)**

# MatrixL: compare seus resultados

**Exercício 03: Multiplicação de Matrizes**  
 MatrixTutorial1, p. 23, M\_PROD  
 $C = A \cdot B$

**M\_PROD(A; B)**  
 F2  
 (Ctrl + Shift) + Enter

A		
1	2	5
-1	3	6

B	
1	4
2	5
3	6

C	
20	44
23	47

**Exercício 04: Potência de Matriz**  
 MatrixTutorial1, p. 22, M\_POW

$A^n$

A		
1	1	1
1	2	2
1	3	4

$A^5$		
572	1309	1569
1049	2401	2878
1829	4187	5019

**M\_POW(A; 5)**  
 F2  
 (Ctrl + Shift) + Enter

# MatrixL: compare seus resultados

Exercício 05: Gauss-Jordan passo a passo

MatrixTutorial1, p. 50, GJ\_step

$$A \cdot x = b \Rightarrow A_1 \cdot x = b_1 \Rightarrow A_2 \cdot x = b_2 \Rightarrow \dots$$

A			b
0	-10	3	105
2	1	1	17
4	0	5	91
4	0	5	91
2	1	1	17
0	-10	3	105
4	0	5	91
0	1	-1,5	-28,5
0	-10	3	105

GJ\_step(Ab)  
F2  
(Ctrl + Shift) + Enter

(Ctrl + C) + (Ctrl + V)

# MatrixL: compare seus resultados

4	0	5	91
0	-10	3	105
0	1	-1,5	-28,5

(Ctrl + C) + (Ctrl + V)

4	0	5	91
0	-10	3	105
0	0	-1,2	-18

(Ctrl + C) + (Ctrl + V)

4	0	0	16
0	-10	3	105
0	0	-1,2	-18

(Ctrl + C) + (Ctrl + V)

4	0	0	16
0	-10	0	60
0	0	-1,2	-18

(Ctrl + C) + (Ctrl + V)

1	0	0	4
0	1	-0	-6
0	0	1	15

(Ctrl + C) + (Ctrl + V)

x

# MatrixL: compare seus resultados

Exercício 06: Decomposição LU

MatrixTutorial1, p. 62, Mat\_LU

$A = L \cdot U$  (Lower-Upper)

A		
5	2	4
2	3	-1
-1	0	1

Mat\_LU(A)  
F2  
(Ctrl + Shift) + Enter

L			U		
1,0000	0,0000	0,0000	5,0000	2,0000	4,0000
0,4000	1,0000	0,0000	0,0000	2,2000	-2,6000
-0,2000	0,1818	1,0000	0,0000	0,0000	2,2727

L · U		
5	2	4
2	3	-1
-1	0	1

M\_PROD(L; U)  
F2  
(Ctrl + Shift) + Enter

# MatrixL: compare seus resultados

**Exercício 07: Números Complexos no Excel**  
**COMPLEXO, IMSOMA, IMSUBTR, IMPROD, IMDIV, IMLN,**  
**IMLOG10, IMLOG2, IMEXP, IMSENO, IMCOS, IMCONJ, IMABS, IMPOT**

<b>x =</b>	1+2j
<b>y =</b>	-3+5j
<b>z =</b>	-2+3i

Digite '1+2j

Digite '-3+5j

COMPLEXO(-2; 3; "i") ou COMPLEXO(-2; 3; "j")

<b>Aritméticas</b>	<b>x + y =</b>	-2+7j
	<b>x - y =</b>	4-3j
	<b>x * y =</b>	-13-j
	<b>x / y =</b>	0,205882352941176-0,323529411764706j
<b>Outras</b>	<b>ln x =</b>	0,80471895621705+1,10714871779409j
	<b>log y =</b>	0,765739458521128+0,916889383801348j
	<b>lg z =</b>	1,85021985907055+3,11448851108147i
	<b>e<sup>z</sup> =</b>	-0,133980914929543+0,0190985162611352i
	<b>sen z =</b>	-9,15449914691143-4,16890695996656i
	<b>cos z =</b>	-4,18962569096881+9,10922789375534i
	<b>conj x =</b>	1-2j
	<b> z  =</b>	3,605551275
	<b>z<sup>3</sup> =</b>	46+8,99999999999999i

IMSOMA(xy)

IMSUBTR(x; y)

IMPROD(xy)

IMDIV(x; y)



# MatrixL: compare seus resultados

**Exercício 08: Autovalores  $\lambda$**   
MatrixTutorial1, p. 35, MatEigenvalQRC

$$A \cdot x = \lambda \cdot x$$

MatEigenvalue\_QRC(A; 3), 3 é para  
complexo texto

F2

(Ctrl + Shift) + Enter

A					$\lambda_{re}$	$\lambda_{im}$
4+3j	2-4j	4+5j	5-4j	1	0	-2
1+2j	2	1+2j	2-j	2	0	1
-2+4j	4+2j	-2+2j	2+6j	3	1	3
3-3j	-3-3j	3-3j	1-3j	4	4	0

**Exercício 09: Autovetores x associados aos autovalores  $\lambda$**   
MatrixTutorial1, p. 36, MatEigenvector\_C

$$A \cdot x = \lambda \cdot x$$

IMREAL(A<sub>ij</sub>) e  
IMAGINÁRIO(A<sub>ij</sub>) na  
matriz A do exercício 8

A = A <sub>re</sub> + A <sub>im</sub> · i							
A <sub>re</sub>				A <sub>im</sub>			
4	2	4	5	3	-4	5	-4
1	2	1	2	2	0	2	-1
-2	4	-2	2	4	2	2	6
3	-3	3	1	-3	-3	-3	-3

# MatrixL: compare seus resultados

Autovalores		Autovetores		
$\lambda_{re}$	$\lambda_{im}$	$x_{re}$	$x_{im}$	$x_{re} + x_{im}j$
0	-2	-1	0	-1
		0	0	0
		1	0	1
		0	0	0
0	1	1	0	1
		0	-1	-j
		0	0	0
		0	0	0
1	3	-1	0	-1
		-1	0	-1
		0	0	0
		1	0	1
4	0	0	0	0
		0	0	0
		1	0	1
		0	-1	-j

MatEigenvector\_C( $A_{re}A_{im}; \lambda_{re}\lambda_{im}$ )

F2

(Ctrl + Shift) + Enter

COMPLEXO( $x_{re}; x_{im}; "j"$ )

(Ctrl + C) + (Ctrl + V)

(Ctrl + C) + (Ctrl + V)

(Ctrl + C) + (Ctrl + V)

# xnumbers: compare seus resultados

Exercício 01 : Fatorial						
Xnumbers_tutorial1, p. 39, xfact						
n	xfact(n)					
100	9,33262154439441526816992388562E+157					
200	7,88657867364790503552363213932E+374					
300	3,06057512216440636035370461297E+614					
400	6,40345228466238952623479703195E+868					
500	1,22013682599111006870123878542E+1134					
600	1,26557231622543074254186782451E+1408					
700	2,42204012475027217986787509381E+1689					
800	7,71053011335386004144639397775E+1976					
900	6,75268022096458415838790613618E+2269					
1000	4,02387260077093773543702433923E+2567					
2000	3,31627509245063324117539338057E+5735					
10000	2,84625968091705451890641321211E+35659					

# xnumbers: compare seus resultados

**Exercício 02 : Funções Trigonômétricas**  
Xnumbers\_tutorial1, p. 65, xsin, xcos, xpi etc.

x (rad)	xsin(x)
0,0	0
0,1	9,98334166468281523068141984106E-2
0,2	0,198669330795061215459412627118
0,3	0,295520206661339575105320745685
0,4	0,389418342308650491666311756795
0,5	0,479425538604203000273287935215
0,6	0,564642473395035357200945445658
0,7	0,644217687237691053672614351398
0,8	0,717356090899522761627174610581
0,9	0,783326909627483388461382315713
1,0	0,84147098480789650665250232163

# xnumbers: compare seus resultados

x (rad)	xcos(x)
0,0	1
0,1	0,995004165278025766095561987803
0,2	0,980066577841241631124196516748
0,3	0,955336489125606019642310227568
0,4	0,921060994002885082798526732051
0,5	0,877582561890372716116281582603
0,6	0,825335614909678297240952498955
0,7	0,764842187284488426255859990191
0,8	0,696706709347165420920749981642
0,9	0,621609968270664456484716151407
1,0	0,540302305868139717400936607442

casas	$\pi = \text{xpi}(\text{casas})$
10	3,141592653
20	3,1415926535897932384
30	3,14159265358979323846264338327
40	3,141592653589793238462643383279502884197
50	3,1415926535897932384626433832795028841971693993751

# xnumbers: compare seus resultados

## Exercício 03 : Funções Exponenciais e Logarítmicas

Xnumbers\_tutorial1, p. 62, xLn, xexp, xE

x	xLn(x)
1,0	0
1,1	9,53101798043248600439521232807E-2
1,2	0,182321556793954626211718025154
1,3	0,26236426446749105203549598688
1,4	0,336472236621212930504593410216
1,5	0,405465108108164381978013115464
1,6	0,470003629245735553650937031148
1,7	0,530628251062170396231543163188
1,8	0,587786664902119008189731140618
1,9	0,641853886172394775991035977203
2,0	0,693147180559945309417232121458

# xnumbers: compare seus resultados

x	xexp(x)
1,0	2,71828182845904523536028747135
1,1	3,00416602394643311205840795358
1,2	3,3201169227365474895307674296
1,3	3,66929666761924422045748991601
1,4	4,05519996684467458722410889522
1,5	4,48168907033806482260205546011
1,6	4,95303242439511480365428635642
1,7	5,473947391727199760790862663
1,8	6,04964746441294608373102395302
1,9	6,68589444227926941607253072769
2,0	7,38905609893065022723042746057

casas	e = xe(casas)
10	2,718281828
20	2,7182818284590452353
30	2,71828182845904523536028747135
40	2,718281828459045235360287471352662497757
50	2,7182818284590452353602874713526624977572470936999

# xnumbers: compare seus resultados

Poly\_Roots(a)  
a é a coluna toda  
F2  
(Ctrl + Shift) + Enter

Exercício 04 : Raízes de um Polinômio

Poly\_Roots

$$p(x) = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + a_3 \cdot x^3 + \dots + a_n \cdot x^n$$

COMPLEXO(x<sub>re</sub>; x<sub>im</sub>; "j")

k	a <sub>k</sub>	raiz x		
		x <sub>re</sub>	x <sub>im</sub>	x = x <sub>re</sub> + x <sub>im</sub> j
0	1	-0,74705407	0	-0,747054074865156
1	2	-0,61751821	0,426103	-0,617518212392378+0,426103334957973j
2	3	-0,61751821	-0,4261	-0,617518212392378-0,426103334957973j
3	4	-0,26941157	0,711294	-0,269411569290542+0,711294207235192j
4	5	-0,26941157	-0,71129	-0,269411569290542-0,711294207235192j
5	6	0,189254306	-0,7577	0,189254306288893-0,757699284518822j
6	7	0,189254306	0,757699	0,189254306288893+0,757699284518822j
7	8	0,621202513	-0,53671	0,621202512826605-0,536706883701136j
8	9	0,621202513	0,536707	0,621202512826604+0,536706883701136j
9	10			



# xnumbers: compare seus resultados

**Exercício 05 : Números Primos**  
Xnumbers\_tutorial1, p. 113, Prime

n	Prime(n)
2	P
111	3
12313	7
23	P
145823	P
997	P

**Exercício 06 : Integração Numérica - Romberg**  
Xnumbers\_tutorial1, p. 155, Integr\_ro

f(x)	a	b	$\int_a^b f(x) dx$
$x * \cos(x)$	0,00	0,40	0,1
$x ^ 3$	0,00	4,00	64,00000
$\sin(x)$	0,00	1,00	0,45970
$\exp(x)$	-1,00	1,00	2,35040
$2 * x ^ 2$	-2,00	2,00	10,66667
$\text{sqr}(x)$	0,00	10,00	21,08185

**Integr\_ro(f(x); a; b)**  
**F2**  
(Ctrl + Shift) + Enter

(Ctrl + C) + (Ctrl + V)

# xnumbers: compare seus resultados

**Exercício 07 : Integração Numérica - Trapézio, Simpson etc.**  
**Xnumbers\_tutorial1, p. 162, IntegrDataC**

k	$x_k$	$y_k = f(x_k)$
0	0,0	1,00000000
1	0,2	0,99334665
2	0,4	0,97354586
3	0,6	0,94107079
4	0,8	0,89669511
5	1,0	0,84147098
6	1,2	0,77669924
7	1,4	0,70389266
8	1,6	0,62473350

1,0

$\text{sen}(x_k) / x_k$

**IntegrDataC(x; y; grau)**  
 x é a coluna toda  
 y é a coluna toda

fórmula	grau	$\int_0^{1,6} f(x) dx$
Trapézios	1	1,3878176
Simpson	2	1,3891826

# xnumbers: compare seus resultados

## Exercício 08 : Interpolação com Splines Cúbicos

Xnumbers\_tutorial1, p. 201, cspline\_interp

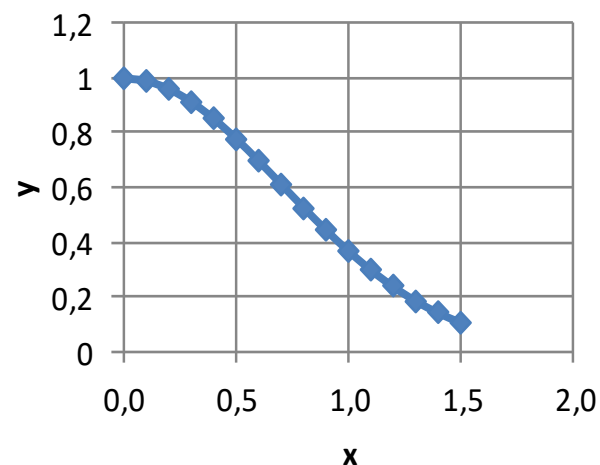
k	$x_k$	$y_k$	$z_k$	$y_k$ interpolado
0	0,0	0	0,0	0,0000000
1	1,0	2	0,1	0,1800526
2	2,5	4	0,2	0,3613141
3	3,0	3	0,3	0,5449934
4	4,0	4	0,4	0,7322996
5	5,0	1	0,5	0,9244415
cspline_interp(x;y;z <sub>k</sub> ) x é a coluna toda y é a coluna toda			0,6	1,1226281
			0,7	1,3280683
			0,8	1,5419711

# xnumbers: compare seus resultados

EDO	x	y	h
$y' = -2 * x * y$	0,0	1	0,1
	0,1	0,99005	
	0,2	0,96079	
	0,3	0,91393	
	0,4	0,85214	
	0,5	0,77880	
	0,6	0,69768	
	0,7	0,61263	
	0,8	0,52729	
	0,9	0,44486	
	1,0	0,36788	
	1,1	0,29820	
	1,2	0,23693	
	1,3	0,18452	
	1,4	0,14086	
	1,5	0,10541	

ODE\_RK4(EDO; xy; h)  
F2  
(Ctrl + Shift) + Enter

(Ctrl + C) + (Ctrl + V)



$\overleftrightarrow{a}$   $\overleftrightarrow{a}$   $\frac{a}{b}$   $\overleftrightarrow{a}$   $b = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot a$

0

1

$\pi$

$e$

$i$

+

-

$\cdot$

/

$\infty$

$\partial$

$\int$

$\mathbb{R}$

**Obrigado,  
terminamos aqui!**