

# Kurs Komputerowy S

## System Symboliczny

### Mathematica

#### Wprowadzenie

#### ■ Budowa programu

Front End (interface użytkownika) i Kernel (jadro obliczeniowe)

#### ■ Struktura poleceń

Polecenie[parametr]  
Polecenie[parametr1,parametr2,...]  
PolecenieIstotne[parametry,opcja->wartosc,...]

In[1]:=

```
Sqrt[16]
```

Out[1]=

```
4
```

In[2]:=

```
Plus[3, 6]
```

Out[2]=

```
9
```

#### ■ Uzyskiwanie pomocy

?Polecenie

In[3]:=

```
? Sin
```

*Sin[z] gives the sine of z. >>*

??Polecenie

In[4]:=

```
?? Sin
```

*Sin[z] gives the sine of z. >>*

```
Attributes[Sin] = {Listable, NumericFunction, Protected}
```

?\*lece\*

In[5]:=

? Lo\*

▼ System'

<i>LocalizeVariables</i>	<i>LogGamma</i>	<i>LongestCommonSequencePositions</i>
<i>LocationEquivalenceTest</i>	<i>LogGammaDistribution</i>	<i>LongestCommonSubsequence</i>
<i>LocationTest</i>	<i>LogicalExpand</i>	<i>LongestCommonSubsequencePositions</i>
<i>Locator</i>	<i>LogIntegral</i>	<i>LongestMatch</i>
<i>LocatorAutoCreate</i>	<i>LogisticDistribution</i>	<i>LongForm</i>
<i>LocatorBox</i>	<i>LogitModelFit</i>	<i>Longitude</i>
<i>LocatorBoxOptions</i>	<i>LogLikelihood</i>	<i>LongLeftArrow</i>
<i>LocatorCentering</i>	<i>LogLinearPlot</i>	<i>LongLeftRightArrow</i>
<i>LocatorPane</i>	<i>LogLogisticDistribution</i>	<i>LongRightArrow</i>
<i>LocatorPaneBox</i>	<i>LogLogPlot</i>	<i>Loopback</i>
<i>LocatorPaneBoxOptions</i>	<i>LogNormalDistribution</i>	<i>LoopFreeGraphQ</i>
<i>LocatorRegion</i>	<i>LogPlot</i>	<i>LowerCaseQ</i>
<i>Locked</i>	<i>LogSeriesDistribution</i>	<i>LowerLeftArrow</i>
<i>Log</i>	<i>LongEqual</i>	<i>LowerRightArrow</i>
<i>Log10</i>	<i>Longest</i>	<i>LowerTriangularize</i>
<i>Log2</i>	<i>LongestAscendingSequence</i>	
<i>LogBarnesG</i>	<i>LongestCommonSequence</i>	

## ■ Używanie nawiasów

Okrągłe: ( ) służą do grupowania wyrażen matematycznych:

In[6]:=

$2 + 2 * 2$

Out[6]=

6

In[7]:=

`(2 + 2) * 2`

Out[7]=

8

In[8]:=

`(1 + x) ^ 2 / (2 - 4 * (2 + x))`

Out[8]=

$$\frac{(1 + x)^2}{2 - 4(2 + x)}$$

Kwadratowe: [ ] sluzą do podawania parametrów poleceniom:

In[9]:=

`Log[4.5]`

Out[9]=

1.50408

In[10]:=

`Abs[-5]`

Out[10]=

5

In[11]:=

`Max[6, 3, 1, -4, 8, -7, 3]`

Out[11]=

8

Klamrowe: { } sluzą do definiowania list:

In[12]:=

`lista = {4, 7, 9, 3, 1, w, 5, 8}`

Out[12]=

`{4, 7, 9, 3, 1, w, 5, 8}`

In[13]:=

`lista2 = {1, 2, "kotek", k o t e k}`

Out[13]=

`{1, 2, kotek, e k2 o t}`

In[14]:=

`lista3 = {1, 2, {4, 5}, {5, {6, {7, 8}}}, 8}`

Out[14]=

`{1, 2, {4, 5}, {5, {6, {7, 8}}}, 8}`

Podwojne kwadraty: [[ ]] sluza do pobierania elementow list:

In[15]=

```
lista
```

Out[15]=

```
{4, 7, 9, 3, 1, w, 5, 8}
```

In[16]=

```
lista[[2]]
```

Out[16]=

```
7
```

In[17]=

```
lista[[6]]
```

Out[17]=

```
w
```

In[18]=

```
lista3[[3]]
```

Out[18]=

```
{4, 5}
```

In[19]=

```
lista3[[3, 1]]
```

Out[19]=

```
4
```

Okragle z gwiazdka: (\* \*) sluza do umieszczania komentarzy:

In[20]=

```
2 + (* teraz do dwójki dodamy siódemkE *) 7
```

Out[20]=

```
9
```

## ■ Stale matematyczne

I - jednostka urojona

E - podstawa logarytmu naturalnego

Pi - liczba  $\pi$

Degree - współczynnik przeliczający radiany na stopnie

GoldenRatio - wartosc zlotego podzialu

Infinity - nieskonczonosc

In[21]:=

```
(2 + I) * (2 - I)
```

Out[21]=

```
5
```

In[22]:=

```
a = E ^ 5
```

Out[22]=

```
e5
```

In[23]:=

```
Log[a]
```

Out[23]=

```
5
```

In[24]:=

```
Sin[Pi / 2]
```

Out[24]=

```
1
```

In[25]:=

```
Sin[45]
```

Out[25]=

```
Sin[45]
```

In[26]:=

```
Sin[60 Degree]
```

Out[26]=

$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

In[27]:=

```
Limit[1 / x, x → Infinity]
```

Out[27]=

```
0
```

## ■ Podstawowe dzialania

**dodawanie (+)**

In[28]:=

**2 + 6**

Out[28]=

8

In[29]:=

**Plus[2, 6]**

Out[29]=

8

**odejmowanie (-)**

In[30]:=

**5 - 12**

Out[30]=

- 7

In[31]:=

**Subtract[5, 12]**

Out[31]=

- 7

**mnozenie (\*)**

In[32]:=

**7 \* 6**

Out[32]=

42

In[33]:=

**7 × 6**

Out[33]=

42

In[34]:=

**7 (4 + 2)**

Out[34]=

42

In[35]:=

**Times**[7, 6]

Out[35]=

42

dzielenie (/)

In[36]:=

**7 / 3**

Out[36]=

 $\frac{7}{3}$ 

In[37]:=

**Divide**[7, 3]

Out[37]=

 $\frac{7}{3}$ 

potegowanie (^)

In[38]:=

**5 ^ 7**

Out[38]=

78 125

In[39]:=

**Power**[5, 7]

Out[39]=

78 125



## ■ Podstawowe funkcje

Trygonometryczne (Sin[ ], Cos[ ], Tan[ ], Cot[ ], Sec[ ], Csc[ ])  
 Odwrotne (ArcSin[ ], ArcCos[ ], ArcTan[ ], ArcCot[ ], ArcSec[ ], ArcCsc[ ])  
 Hiperboliczne (Sinh[ ], Cosh[ ], Tanh[ ], Coth[ ], Sech[ ], Csch[ ])  
 Odwrotne hiperboliczne (ArcSinh[ ], ArcCosh[ ], ArcTanh[ ], ArcCoth[ ],  
 ArcSech[ ], ArcCsch[ ])

In[40]:=

`Sin[Pi / 4]`

Out[40]=

 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 

In[41]:=

`ArcSin[1 / Sqrt[2]]`

Out[41]=

 $\frac{\pi}{4}$ 

In[42]:=

`Tan[Pi / 3]`

Out[42]=

 $\sqrt{3}$ 

In[43]:=

`ArcCot[Infinity]`

Out[43]=

0

Exp[ ], Log[ ], Sqrt[ ], Abs[ ], Min[ ], Max[ ]  
 Round[ ], Floor[ ], Ceiling[ ]

In[44]:=

`Exp[2 x ^ 2]`

Out[44]=

 $e^{2x^2}$ 

In[45]:=

`Log[4.5]`

Out[45]=

1.50408

In[46]:=

`Log[10, 1000]`

Out[46]=

3

In[47]:=

`Min[5, 2, 1, -7, -4, 3, -3]`

Out[47]=

-7

In[48]:=

`Round[3.5]`

Out[48]=

4

In[49]:=

`Round[2.5]`

Out[49]=

2

In[50]:=

`Floor[2.5]`

Out[50]=

2

In[51]:=

`Floor[-2.5]`

Out[51]=

-3

In[52]:=

`Ceiling[2.5]`

Out[52]=

3

In[53]:=

`Ceiling[-2.5]`

Out[53]=

-2

`Factorial[ ], Factorial2[ ], Binomial[a,b]`

In[54]:=

`Factorial[5]`

Out[54]=

120

In[55]:=	<code>5 !</code>
Out[55]=	120
In[56]:=	<code>Factorial2[6]</code>
Out[56]=	48
In[57]:=	<code>6 !!</code>
Out[57]=	48
In[58]:=	<code>Binomial[5, 3]</code>
Out[58]=	10

## ■ Dokładność w Mathematicie

Obliczenia z pełną dokładnością:

In[59]:=	<code>Sin[10 Degree]</code>
Out[59]=	$\text{Sin}[10^\circ]$
In[60]:=	<code>Sin[60 Degree]</code>
Out[60]=	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
In[61]:=	<code>zm = Sqrt[2]</code>
Out[61]=	$\sqrt{2}$
In[62]:=	<code>Precision[zm]</code>
Out[62]=	$\infty$

## Przybliżone wyniki:

In[63]:=

```
zm1 = Sqrt[2.]
```

Out[63]=

1.41421

In[64]:=

```
Precision[zm1]
```

Out[64]=

MachinePrecision

In[65]:=

```
zm = Sqrt[2]
```

Out[65]=

 $\sqrt{2}$ 

In[66]:=

```
zm // N
```

Out[66]=

1.41421

In[67]:=

```
zm2 = zm // N
```

Out[67]=

1.41421

In[68]:=

```
Precision[zm2]
```

Out[68]=

MachinePrecision

In[69]:=

```
zm3 = SetPrecision[zm, 50]
```

Out[69]=

1.41421356237309504880168872420969807856967187537695

In[70]:=

```
Precision[zm3]
```

Out[70]=

50.301

In[71]:=

```
zm4 = SetPrecision[zm1, 50]
```

Out[71]=

1.4142135623730951454746218587388284504413604736328

In[72]:=

`zm3 - zm4`

Out[72]=

 $-9.66729331345291303718716885982559 \times 10^{-17}$ 

In[73]:=

`Sin[60 Degree] // N`

Out[73]=

0.866025

In[74]:=

`N[Sin[60 Degree], 20]`

Out[74]=

0.86602540378443864676

## ■ Historia

In[75]:=

`Out[1]`

Out[75]=

4

In[76]:=

`5 ^ 4`

Out[76]=

625

In[77]:=

`% / 5`

Out[77]=

125

In[78]:=

`Out[77]`

Out[78]=

125

In[79]:=

`Sqrt[In[76]]`

Out[79]=

25

In[80]:=

`%79 - 5`

Out[80]=

20

In[81]:=

```
%% + 6
```

Out[81]=

```
31
```