

Mathematica od zera

Paulina Suchanek, IFT Wrocław

1. Wprowadzenie

■ Start

□ Struktura notatnika

Notatnik edytujemy używając opcji z zakładki **Format**. Struktura rozdziałów wprowadzamy wybierając opcje z okienka **Format/Style**. W zależności od potrzeby określamy format danej komórki (domyślny Input możemy zamienić np. na tytuł lub tekst).

Opcja **Format/Stylesheet** pozwala wybrać gotowy szablon notatnika. Rozmiar, styl, kolor czcionki oraz tła ustalamy przy pomocy kolejnych opcji z zakładki **Format**.

□ Wywoływanie funkcji

- 3 reguły wywoływania funkcji : `CapitalLetters [argument , {wanunki}] -> (Shift+Enter)`

```
Factor [  $x^2 + 2x + 1$  ]
```

```
Series [ Log [ 1 + x ] , { x , 0 , 5 } ]
```

□ przykładowe funkcje

```
N [ 664 / 578 ]
```

```
Expand [ ( 3 - x ) 6 ]
```

```
Simplify [ % + ( 3 x + 1 ) 4 ]
```

$$\frac{(x^2 - 1)^2}{(5x + 7)^5} - (3x + 1)^4 /. x \rightarrow 4$$

`Solve[2 x + 6 - x^2 == 5, x]`

`{{x -> 1 - Sqrt[2]}, {x -> 1 + Sqrt[2]}}`

□ gdy nie znamy nazwy funkcji

1. okna pomocnicze do wprowadzania poleceń -> w zakładce **Palettes**, np. Classroom Assistant (klikamy na ikony)
2. w **Help/ Find Selected Function** wpisujemy szukana funkcje (F1)
3. gdy nie pamiętamy składni: ?Funkcja

? Integrate

`Integrate[f, x]` gives the indefinite integral $\int f dx$.

`Integrate[f, {x, xmin, xmax}` gives the definite integral $\int_{x_{min}}^{x_{max}} f dx$.

`Integrate[f, {x, xmin, xmax}, {y, ymin, ymax}, ...]` gives the multiple integral $\int_{x_{min}}^{x_{max}} dx \int_{y_{min}}^{y_{max}} dy \dots f. \gg$

`Integrate[x^2 + 6, x]`

- skroty klawiszowe: np. Ctrl + 2, 6, /
Esc cos Esc -> np. grecka litera lub symbol (np. `g`, `n`, `int`)

4. Podpowiedzi w zakładce : Edit/Complete Selection lub Make Template (po nazwie funkcji)

`Integrate[f, x]`

`Series[f, {x, x0, n}]`

5. opcje funkcji: Options[]

`Options[Plot]`

□ wygląd komórki Output

W zakładce **Edit/Preferences** -> **Evaluation, Fromat type of new output cells** (trwała zmiana) lub **Cell/Convert to** - dotyczy wybranej komórki

```
Gamma [ z ]
```

```
Γ(z)
```

```
Gamma [ z ]
```

```
Gamma [ z ]
```

Funkcja **StandardForm** lub **TraditionalForm**

```
TraditionalForm[Integrate[g[x], x]]
```

$$\int g(x) dx$$

```
TraditionalForm[EllipticK[x]]
```

■ Listy i macierze

Lista oznaczona jest nawiasami klamrowymi : {a, b, c}

Macierz - lista list, dostępne funkcje w helpie (MatrixOperations)

```
MatrixForm[{{a, b, f}, {c, d, g}}]
```

```
Inverse[{{a, b}, {c, d}}]
```

```
MatrixForm[Inverse[{{a, b}, {c, d}}]]
```

■ Definiowanie własnych funkcji

□ nazwaFunkcji [x_] := ...

```
funkcja1[x_] := x^2 + 8
```

```
funkcja1[1]
```

```
Do[Print[funkcja1[x]], {x, 1, 5}]
```

```
Clear[m]
```

```
m[a_, b_, c_, d_] := {{a, b}, {c, d}}
```

```
MatrixForm[Inverse[m[a, b, c, d]]]
```

```
Clear[inv]
```

```
inv[a_, b_, c_, d_] := MatrixForm[ Inverse[m[a, b, c, d]]]
```

▫ przypisywanie wartosci stalej

```
d = 4
```

```
inv[a, b, c, d]
```

▫ zmienna dynamiczna

```
Dynamic[a]
```

a

```
InputField[Dynamic[a]]
```

linki do tutoriali:

<http://www.wolfram.com/broadcast/screencasts/handsonstart/>

<http://www.wolfram.com/broadcast/screencasts/handsonstartpart2/>

<http://www.wolfram.com/broadcast/screencasts/mathematicabasics/>

2. Wykresy

■ Funkcja Plot

```
Plot[Sin[2 x], {x, -10, 10}]
```

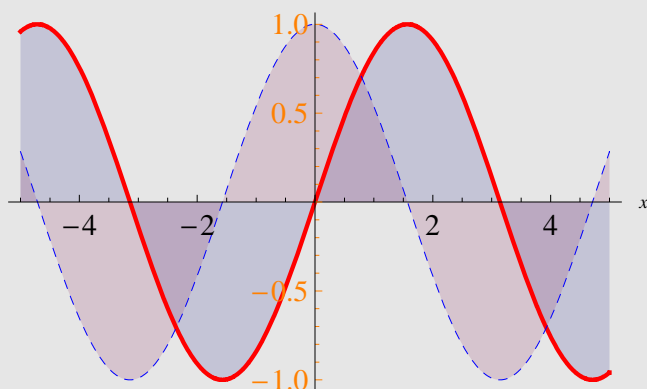
```
Plot[{Sin[x], Cos[x]}, {x, -5, 5}]
```

```
Plot[Tooltip[{Sin[x], Cos[x]}], {x, -5, 5}]
```

```
Plot[{Tooltip[Sin[x], "sinus"],
      Tooltip[Cos[x], "zgadnij!"]}, {x, -5, 5}]
```

```
Options[Plot]
```

```
Plot[{Sin[x], Cos[x]}, {x, -5, 5},
      PlotStyle -> {{Thick, Red}, {Blue, Dashed}}, Filling -> Axis,
      AxesLabel -> {x, Null}, PlotRange -> All, Ticks -> {Automatic},
      TicksStyle -> {Directive[14], Directive[Orange, 14]}}
```



Narzędzia do opisywania wykresów - w zakładce **Graphics : Drawing Tools** i **Graphics Inspector**

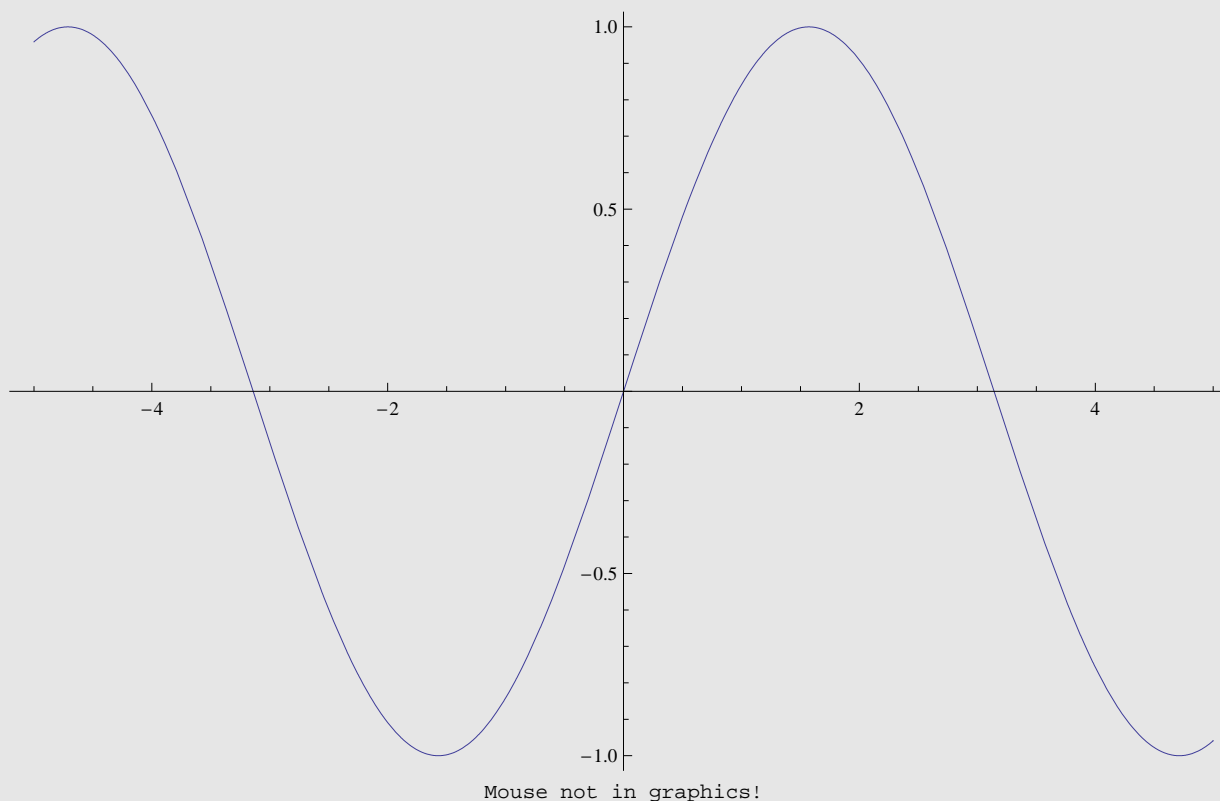
▫ Funkcja dynamiczna

```
Dynamic[Plot[f, {x, 0, 5}]]
```

```
InputField[Dynamic[f]]
```

▫ funkcje `MousePosition` i `Grid`

```
Grid[{{Plot[Sin[x], {x, -5, 5}, ImageSize → Large]},
      {Dynamic[MousePosition["Graphics", "Mouse not in graphics!"]]}]}
```



■ Funkcja `Plot3D`

```
Plot3D[{x^2 + y^2, -x^2 - y^2}, {x, -2, 2}, {y, -2, 2}]
```

```
Grid[{{SphericalPlot3D[
      Re[SphericalHarmonicY[2, 0, θ, φ]], {θ, 0, Pi}, {φ, 0, 2 Pi}],
      {SphericalPlot3D[Re[SphericalHarmonicY[2, 1, θ, φ]],
        {θ, 0, Pi}, {φ, 0, 2 Pi}], {SphericalPlot3D[
        Re[SphericalHarmonicY[2, 2, θ, φ]], {θ, 0, Pi}, {φ, 0, 2 Pi}]}}]}
```

Warto też zobaczyć funkcje `Graphics`, `Graphics3D`, `ContourPlot`

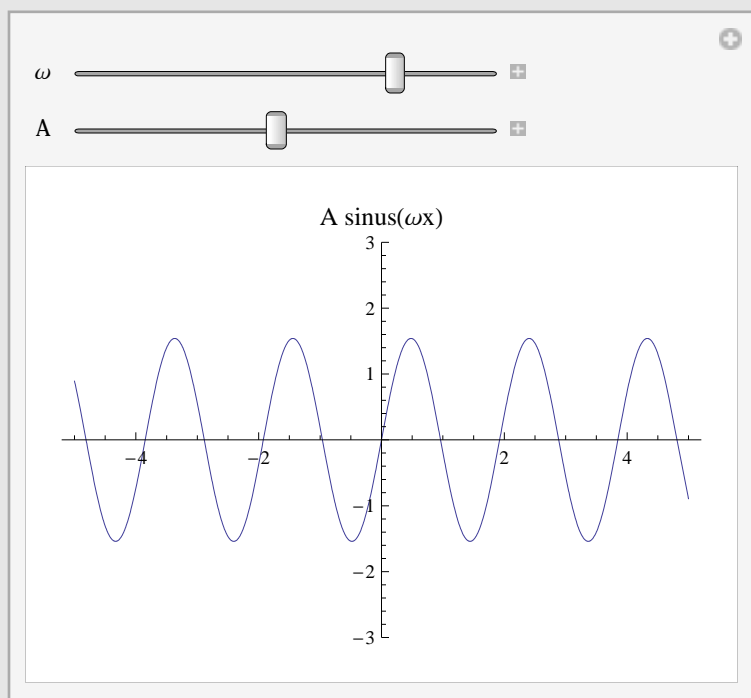
3. Interaktywne modele

■ Funkcja Manipulate

```
Manipulate[Integrate[x^n, x], {n, 1, 5, 1}]
```

```
Manipulate[Plot[Sin[ω x], {x, -5, 5}], {ω, 0.5, 4}]
```

```
Manipulate[Plot[A Sin[ω x], {x, -5, 5}, PlotRange → {-3, 3},  
PlotLabel → "A sinus(ωx)"], {ω, 0.5, 4}, {A, 0.2, 3}]
```



video tutorial :

<http://www.wolfram.com/broadcast/screencasts/makingmodels/>

<http://www.wolfram.com/broadcast/screencasts/howtocreateadynamicinterface/>

<http://www.wolfram.com/broadcast/screencasts/creatinganappinmathematica/> (o falach)

help : tutorial/AdvancedManipulateFunctionality

4. Importowanie i eksportowanie

■ Funkcja Export

```
Export["test.gif", Plot[Sin[x], {x, 0, 10}]]
```

```
test.gif
```

□ składnia LaTeXa

video - tutorial :

<http://www.wolfram.com/broadcast/screencasts/howtogeneratetexwithmathematica/>

```
TeXForm[ $\frac{x}{\sqrt{5}}$ ]
```

■ Funkcja Import

```
? Import
```

Import["file"] imports data from a file, returning a complete Mathematica version of it.

Import["file", elements] imports the specified elements from a file.

Import["http://url", ...] and Import["ftp://url", ...] imports from any accessible URL. >>

```
ChemicalData["Caffeine", "MoleculePlot"]
```

5. Więcej przykładowych funkcji

□ Obliczenia numeryczne

```
Funkcje NMinimize, NIntegrate, NDSolve, Timing
```

Przerywanie obliczeń : zakładka **Evaluation/Abort Evaluation**

Zadanie wyliczenia wszystkich komórek w notatniku : zakładka **Evaluation/Evaluate Notebook**

Funkcje `If`, `While`, `Do`, `==` testowanie równości,
 Module (zmienne tymczasowe)
 video - tutorial : <http://www.wolfram.com/broadcast/screencasts/elementaryprogramming/>

zapisywanie komorki z kodem : `Format / Style / Code`
 w innym pliku wywołujemy kod funkcja `Get["nazwa pliku z kodem"]`

6. Generowanie prezentacji z notatnika

Jeśli chcemy zrobić z naszego notatnika prezentację w formie slajdów, to zakładce **Palettes/Slideshow** klikamy **Convert Notebook**.

Wybieramy odpowiadające nam kryterium podziału notatnika na slajdy (wg rozdziałów lub podrozdziałów itp.) Aby obejrzeć prezentację klikamy **Slide Show**.

video - tutorial :
<http://www.wolfram.com/broadcast/screencasts/presentingnotebooks/>

7. Wolfram demonstration project

<http://demonstrations.wolfram.com/>

- to strona, na której można znaleźć mnóstwo tematycznych projektów. Są to interaktywne modele, które można sobie obejrzeć, zapisać (dostępny kod!), oraz zmodyfikować według potrzeb.

(np. <http://demonstrations.wolfram.com/CirclesPackedInACircle/>)

Jeśli stworzy się swój własny projekt, to odtworzyć go można w darmowym programie **Free Mathematica Player** (dla tych, którzy nie mają Mathematici)

video-tutorial: <http://www.wolfram.com/broadcast/screencasts/creatinganappinmathematica/>

8. Gdzie szukać informacji

W zakładce **Help/Documentation Center** znajdziemy przewodnik po funkcjach programu Mathematica.

Online dostępne są przystępne video-tutoriale:

<http://www.wolfram.com/broadcast/>

np. godzinny filmik: <http://www.wolfram.com/broadcast/screencasts/commercialpresentation/>

Seminaria, tutoriale itp. można znaleźć na stronie www.wolfram.com

w zakładce **Support / Learning Center**