

# Octave i Mathics

Katarzyna Błachnia

11 stycznia 2018

Na dzisiejszych zajęciach będziemy korzystać z internetowej wersji Octave, dostępnej pod adresem:

`https://octave-online.net/`

Octave, podobnie jak Scilab, jest darmową wersją programu Matlab. Stąd wszystkie trzy mają taką samą składnię.

Jeśli chcemy, aby wynik danej linii nie został wyświetlony, po linijce piszemy średnik.

$$A = [1, 2; 3, 4]$$

$$B = [3, 4; 2, 0]$$

mnożenie macierzy:

$$A * B$$

możenie macierzy po współrzędnych:

$$A .* B$$

dzielenie prawostronne macierzy:

$$A \setminus B$$

dzielenie lewostronne macierzy (dzielenie postaci  $A^{-1} * B$ ):

$$A / B$$

```
function y = f (x);  
y=x^5+x+1;  
endfunction ;
```

```
[x , err]=fsolve (" f" ,1)
```

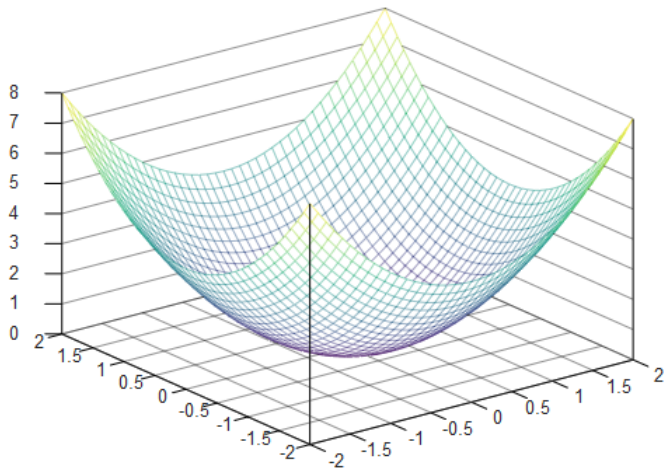
`fsolve("f",1)` znajduje numerycznie miejsce zerowe funkcji w pobliżu  $x=1$ . Jeśli chcemy znać błąd przybliżenia, zapisujemy wynik do tablicy dwuelementowej. Wtedy pierwszym parametrem jest wynik, a drugim błąd przybliżenia.

```
x = -2.0:0.05:2;  
y = sin(x) + x.^2;  
plot(x, y)  
plot(x, y, " + b")
```

Aby narysować wykres, tworzymy dwa wektory:  $x$  i  $y$ .  $a:b:c$  tworzy nam wektor, którego wartości wynoszą  $a$ ,  $a+b$ ,  $a+2b$ , ...  $a+kb$ , gdzie  $k$  jest największą możliwą liczbą, taką, że  $a + kb \leq c$ . Dodanie trzeciego parametru do funkcji `plot` zmienia nam styl i kolor wykresu. Styl zmieniamy za pomocą jednego z symboli „+ \* o x - . @ -@”. Dostępne symbole literowe dla kolorów to  $k$ ,  $r$ ,  $g$ ,  $b$ ,  $m$ ,  $c$ ,  $w$ .

```
x = -2.0:0.1:2;  
y = -2.0:0.1:2;  
[X,Y]=meshgrid(x,y);  
mesh(X,Y,X.^2+Y.^2)
```

Funkcja meshgrid tworzy siatkę punktów o współrzędnych  $x$  i  $y$ .  
Funkcja mesh ma 3 parametry: wcześniej zdefiniowane:  $X, Y$  oraz wzór rysowanej funkcji.



<https://mathics.angusgriffith.com>

Wszystkie wbudowane funkcje mają nazwy rozpoczynające się wielką literą. Mathics w przypadku braku działania domyślnie daje mnożenie, co oznacza, że możemy zapisać np.  $2x$ , co Mathics zinterpretuje jako  $2*x$ . Jednak zmienne mogą zawierać cyfry (ale muszą się zaczynać od litery), zatem  $x2$  jest nazwą zmiennej, a  $x*2$  jest mnożeniem.



- „[]” – nawiasy kwadratowe służą do wywoływania funkcji oraz do wybierania elementów tablicy,
- „()” – nawiasy okrągłe służą do określania kolejności działań.
- „{}” – nawiasy klamrowe służą do tworzenia list z kilku elementów (przydatne w funkcjach, gdy parametrem jest lista).

- „=” – oznacza natychmiastowe obliczenie prawej strony i przypisanie jej do lewej strony,
- „:=” – oznacza „opóźnione” obliczanie, czyli przypisanie do lewej strony formuły znajdującej się po prawej stronie i obliczanie jej za każdym razem przy wywołaniu zmiennej,
- „==” oznacza porównanie.

Oto przykład, który obrazuje różnicę między „:=” i „=”.

```
x=5;  
y=x ^ 2;  
z:=x ^ 2;  
x=7;  
y  
z
```

W tym momencie y będzie równe 25, a z 49.

Mathics potrafi wykonywać obliczenia w sposób dokładny (zbliżony do ludzkiego) i przybliżony (numeryczny). Przybliżone obliczenia wykonuje, gdy zauważy jakąś liczbę po kropce. Wyniki przybliżone również prezentuje, pisząc w każdym wyniku kropkę. „2.” jest równoważne „2.0”.

```
Sin [2]
```

```
Sin [2.]
```

Pierwsza formuła wyświetli nam po prostu Sin[2], druga – 0.909297.

```
x=7
```

```
Integrate [ Sin [ x ] , x ]
```

Powyższy kod (całkowanie  $\sin(x)$  po  $x$ ) wygeneruje nam błąd ze względu na to, że  $x$  jest liczbą. Aby zadziałał on poprawnie możemy zastąpić  $x$  przez niezajętą jeszcze zmienną lub wyczyścić zmienną  $x$ .

```
Clear [ x ]
```

```
Integrate [ Sin [ x ] , x ]
```

```
Solve[{x+y==2,x-y==0},{x,y}]
```

```
Solve[x^2+7x+5==0,x]
```

```
FindRoot[x^2-4x+Cos[x]==0,{x,1}]
```

Solve wyznacza dokładne wartości, jednak nie radzi sobie z bardziej skomplikowanymi równaniami. Aby znaleźć rozwiązanie, w pobliżu danej wartości  $x$ , można użyć FindRoot.

```
Factor [x^3 - 21 x + 20]  
Expand [(x+2)(x+4)]
```

```
Integrate[E^(-x), x]
```

```
Integrate[E^(-x), {x, 1, 10}]
```

```
D[E^(-x), x]
```



```
Sum[n^2, {n, 1, 3}]  
Sum[1/n, {n, 1, Infinity}]
```

```
Plot[2 Sin[x] + x, {x, 0, 15}]
```

```
Plot[{Sin[x], Sin[2 x], Sin[3 x]}, {x, 0, 2 Pi}]
```

Usunięcie układu współrzędnych:

```
Plot[Cos[x], {x, 0, 10}, Axes -> False]
```

Funkcje parametryczne:

```
ParametricPlot[{Cos[u] / u, Sin[u] / u},  
{u, 0, 50}]
```

Funkcje 3D:

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

# Plot3D

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

