СИМВОЛНИ ИЗЧИСЛЕНИЯ В МАТЛАБ

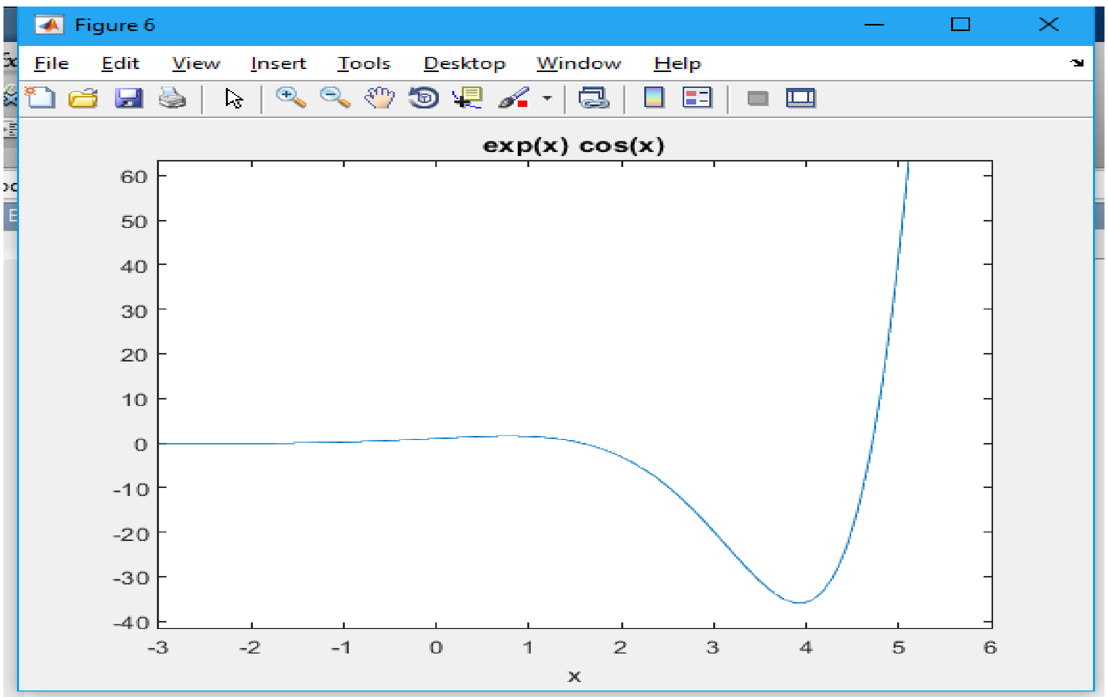
Както надълго и нашироко видяхме в предишните теми *твърде рядко* и не винаги обосновано е аналитичното решение на даден математически проблем. В някои случаи това е нагледно, най-вече удобно за по-нататъшни разсъждания и обобщения.

В следващите няколко примера ще покажем как се решават определен кръг математични проблеми и читателят ще се убеди, че нещата са доста лесни и интуитивни.

Чрез командата syms се декларират символни променливи, вектори, матрици и т.н. Това може да бъде направено и чрез функцията sym('…').

Пример 1: Дефинирайте следната символна функция $f(x)=e^x \cos x$ на символната променлива x и намерете аналитично за каква стойност на x тя става равна на нула в диапазона $-3 \le x \le 6$.

Работим в Command Window:



mmand Window

```
>> syms x
>> f=exp(x)*cos(x);
>> ezplot(f,-3,6)
>> solve(f,x)

ans =

pi/2
```

Чрез f= … дефинираме функция на символната променлива. Командата ezplot(…) изчертава графика на функция, зададена аналитично, solve(…) намира аналитичното решение на математически проблем.

Намирането на първата производна на символната функция f става чрез командата g=diff(f), тя отново е символна функция. “N-та“ производна gn=diff(f,n):

```
Command Window
>> g=diff(f)

g =

exp(x)*cos(x) - exp(x)*sin(x)

>> g=diff(f,3)

g =

- 2*exp(x)*cos(x) - 2*exp(x)*sin(x)

fx >>
```

Неопределеният интеграл (примитивната функция) на символната функция f е k=int(f)

```
Command Window
>> k=int(f)

k =

(exp(x)*(cos(x) + sin(x)))/2

>> int(g)  %трябва да съвпадне с f, защото f'=g

ans =

exp(x)*cos(x)
```

Намиране на частни производни diff(fun, x) или diff(fun,y)

```
Command Window
>> syms x y;
>> fun=x.^2*y+y.^5*sin(x);
>> diff(fun,x)

ans =

cos(x)*y^5 + 2*x*y

>> diff(fun,y)

ans =

5*y^4*sin(x) + x^2
```

Намиране на редове symsum(fun, променлива , долна граница, горна граница)

Например да потърсим сумата на реда $\sum_{x=1}^{\infty} \frac{1}{x^2}$

```
>> fun=1/x^2;
>> symsum(fun,x,1,inf)

ans =

pi^2/6
```

Разлагане на функция в ред на Тейлър Taylor(fun) или Taylor(fun,v).

Например да се развие в ред на Тейлор (по подразбиране 5 члена) ln(x) в точката x=1

```
>> syms x
taylor(log(x), x, 'ExpansionPoint', 1)

ans =

x - (x - 1)^2/2 + (x - 1)^3/3 - (x - 1)^4/4 + (x - 1)^5/5 - 1
```

Дефинирането и декларирането на символни матрични обекти се прави по същия начин, като при обикновените символни променливи и функции.

```
>> syms x y;
>> for i=1:3
     for j=1:3
      a(i,j)=x^i*y^j;
     end
   end
>> a

a =

[   x*y,   x*y^2,   x*y^3]
[ x^2*y, x^2*y^2, x^2*y^3]
[ x^3*y, x^3*y^2, x^3*y^3]
```

Решаването на уравнения и системи уравнения, които са записани като изрази в символичен вид E1, E2, . . ., EN и променливи , var1, var2,...,varN се извършва чрез командата

solve(E1, E2,...,EN, var1, var2,...,varN)

Например за системата $\begin{array}{l} x^2 + y = 1 \\ x + y^2 = 1 \end{array}$ относно променливите x, y

```
>> [x2,y2]=solve(x^2 + y == 1, x + y^2 == 1)

x2 =

                 1
                 0
 - 5^(1/2)/2 - 1/2
   5^(1/2)/2 - 1/2


y2 =

                 0
                 1
 - 5^(1/2)/2 - 1/2
   5^(1/2)/2 - 1/2
```

Решаването на диференциални уравнения става чрез функцията dsolve(…).

Например да решим обикновеното диференциално уравнение от II ред

$y'' - 2y' + 2y = e^x$ при начални условия $y(0) = 1,\ y'(0) = 1$

```
>> syms y(x)
>> D2y=diff(y,2);
>> Dy=diff(y,1);
>> dsolve(D2y-2*Dy+2*y-exp(x)==0,y(0)==1,Dy(0)==1)

ans =

exp(x)
```

За повече информация http://web.uni-plovdiv.bg/ikivanov/files/MATLAB_Symbol.pdf

В новите версии на Matlab се използва приложението Mupad, което се доближава като оформление до ръкописното изписване на символите и формулите и притежава добър интерфейс.