

Aby nie trzeba było ręcznie wyznaczać obu macierzy Matlab oferuje funkcję, która oblicza obie macierze na podstawie wektorów określających przedział zmienności obu zmiennych.

```
x=0:1:8;  
y=15:2:25;  
[X Y]=meshgrid(x,y)
```

Jeśli współrzędne x i y mają ten sam przedział zmienności (ten sam zakres i ten sam skok) to wystarczy jako parametr podać tylko jeden wektor:

```
[X Y]=meshgrid(x)
```

Współrzędne z oblicza się podstawiając do wzoru funkcji macierze X i Y. Na przykład:

```
Z=X.^2+2.*X.*Y+Y.^2
```

W ten sposób utworzona została trzecia macierz Z o tym samym wymiarze co macierze X oraz Y. Trójki punktów x y z, będących elementami macierzy X, Y i Z są współrzędnymi punktów w przestrzeni trójwymiarowej.

2. Wykresy trójwymiarowe.

Do tworzenia wykresów trójwymiarowych używa się przeznaczonych do tego funkcji o trzech parametrach wejściowych.

W następnych przykładach wykorzystana zostanie funkcja peaks(), która dobrze nadaje się do demonstracji działania funkcji do grafiki trójwymiarowej (jest to jedna z wbudowanych funkcji matlaba).

```
[X,Y] = meshgrid(-3:.125:3);  
Z = peaks(X,Y);  
mesh(X,Y,Z);           %funkcja tworzy wykres w postaci siatki łączącej punkty  
  
surf(X,Y,Z);           %funkcja tworzy wykres w postaci powierzchni łączącej punkty
```

Każda z funkcji ma różne warianty:

```
meshc(X,Y,Z);           %to samo co mesh plus wykres poziomicowy (contour)  
meshz(X,Y,Z);           %to samo co mesh plus pionowe płaszczyzny na końcach wykresu  
surfc(X,Y,Z);           %to samo co surf plus wykres poziomicowy (contour)  
surfl(X,Y,Z);           % to samo co surf plus odbicia światła
```

Do tworzenia rzutowań wykresów na poszczególne płaszczyzny (XY, XZ, YZ) stosuje się funkcję contour()

```
contour(X,Y,Z)
```

Przykład:

```
[X,Y] = meshgrid(-3:.125:3);  
Z = peaks(X,Y);  
subplot(221),mesh(X,Y,Z),xlabel('X'),ylabel('Y'),zlabel('Z')  
subplot(222),contour(X,Y,Z),xlabel('X'),ylabel('Y'),zlabel('Z')  
subplot(223),contour(X,Z,Y),xlabel('X'),ylabel('Z'),zlabel('Y')
```

```
subplot(224),contour(Y,Z,X),xlabel('Y'),ylabel('Z'),zlabel('X')
```

Przykład 2:

```
x = linspace(-1,1,20); y = x;  
[X Y] = meshgrid(x,y);  
R =sin(X.^2 + Y.^2);  
Z = sin(3.*R);  
mesh(X,Y,Z);
```

3. Wyświetlanie komunikatów i wczytywanie danych z klawiatury

```
disp('jakis tekst')      %funkcja wyświetla słowa jakis tekst
```

```
x=input('komunikat')    %wyświetla komunikat i po wpisaniu wartości z klawiatury zapisuje ją jako x
```

Aby zamienić wartości z tekstowych na liczbowe lub odwrotnie należy użyć funkcji num2str() lub str2num()

```
x=25;  
tekst=['Temperatura otoczenia wynosi ',num2str(x)]
```

```
liczba=str2num('2')
```

Przykład:

```
disp('za chwilę zostaniesz poproszony o podanie liczby');  
x=input('podaj teraz liczbę');  
tekst=['podana liczba to ', num2str(x)]  
disp(tekst)
```

4. Instrukcje warunkowe

Składnia instrukcji warunkowych jest następująca:

```
if warunek1  
    instrukcje  
else if warunek2  
    instrukcje  
else  
    instrukcje  
end
```

Instrukcje złożone tworzy się korzystając z logicznej sumy (&) i logicznego iloczynu (|)

```
if x==0 & y>2
```

```
if x>2 | x<1
```

5. Pętle

```
for zmienna_sterująca = wyrażenie  
    instrukcje
```

```
end
```

```
while warunek  
    instrukcje  
end
```

Przykłady:

```
for i=1:10  
    x(i)=i*i;  
end
```

```
x=rand(20,1);  
i=1;  
while x(i)>0.2  
    i=i+1;  
end
```

W Matlabie nie ma pętli do ... while, zamiast tego można użyć:

```
while true                %warunek, który jest zawsze prawdziwy  
    instrukcje  
    if warunek==false; break; end  
end
```

6. Instrukcja switch ... case

```
switch wyrażenie  
case wartosc1  
    instrukcje  
case wartosc2  
    instrukcje  
.  
.  
.  
case wartoscn  
    instrukcje  
otherwise  
    instrukcje  
end
```

Przykład:

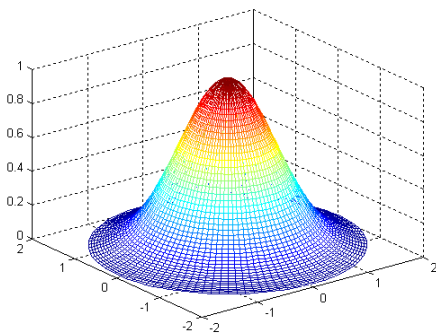
```
x=input('Podaj liczbę z zakresu 1 do 3');
```

```
switch x  
    case 1  
        disp('wpisałeś 1');  
    case 2  
        disp('wpisałeś 2');  
    case 3  
        disp('wpisałeś 3');  
    otherwise
```

```
disp('wpisales liczbe spoza zakresu');  
end
```

III. Przykłady do samodzielnego rozwiązania:

1. Narysuj wykres funkcji $z = \exp(-x^2 - y^2)$ w dziedzinie będącej kołem a nie prostokątem. Wykres powinien wyglądać tak jak poniżej.



2. Napisz program, który pobierze od użytkownika trzy liczby: a, b, c a następnie rozwiąże równanie kwadratowe $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$.

3. Napisz program, który wykona następujące czynności:

- poprosi użytkownika o podanie zakresu zmienności wektora x oraz liczby jego elementów, a następnie wczyta te wartości i utworzy wektor x,
- poprosi użytkownika o podanie częstotliwości, amplitudy oraz fazy,
- poprosi użytkownika o wybór koloru wykresu spośród czterech możliwości (niebieski, zielony, czerwony, czarny).
- obliczy w punktach wektora x wartość funkcji sinus o wczytanych parametrach i narysuje wykres tej funkcji we wskazanym kolorze.

4. Napisz program, który prosi o podanie liczby, a następnie oblicza sumę od 1 do wprowadzonej liczby (i wyświetla tę sumę).

5. Napisz program, który wczytuje liczby z klawiatury i oblicza średnią z wprowadzonych dotychczas liczb (po wczytaniu każdej nowej liczby wyświetlana jest średnia). Wczytywanie ma następować do momentu, aż nie zostanie podana liczba 0.