

מבוא לתכנות מתמטי

# סימבולים

- הטיפוס הבסיסי ביותר הוא double – מספר ממשי ומטריצה של מספרים היא טיפוס בסיסי.
- מומלץ להשתמש בהן לקבלת ביצועים טובים.
- ניתן להגידר גם סימבול.

```
>> x=pi
```

```
x =
```

```
3.1416
```

```
>> a=sym('pi')
```

```
a =
```

```
pi
```

```
>> sin(x)
```

```
ans =
```

```
1.2246e-16
```

```
>> sin(a)
```

```
ans =
```

```
0
```

```
>> a=sym('pi')
```

```
a =
```

```
pi
```

```
>> double(a)
```

```
ans =
```

```
3.1416
```

```
>> vpa(a,20)
```

```
ans =
```

```
3.1415926535897932385
```



```
» x=sym('x');
```

הגדרת מספר סימבולי

```
» syms('x','y') ניתן סימבוליים- מספרים  
» syms a b c להגדיר בשתי הדרכים.
```

```
» class(a)
```

```
ans =
```

```
sym
```

בדיקה אם משתנה מסוים סימבולי

בדיקה אם משתנה מסוים סימבולי

```
» class(a)
```

```
ans =
```

```
sym
```

משתנה המייצג מספר נקרא משתנה מסוג  
double (יש גם משתני מחרוזת הנקראים  
char).

```
» w=1;
```

```
» class(w)
```

```
ans =
```

```
double
```

הגדרת משתנים סימבוליים, הצבתם במטריצה וחישוב הדטרמיננטה.

```
» syms a b c d
» M=[a b;c d]
M =
      [ a, b]
      [ c, d]
» det (M)
ans =
      a*d-b*c
```

כתיבת משוואה סימבולית  $f = ax^2 + bx = c$

```
» syms a b c x
» f=a*x^2+b*x+c
f =
      a*x^2+b*x+c
```

אם ביטוי מורכב מיחס בין פולינומים או ניתן לבטאו כך ניתן להפריד בין המונה למכנה.

```
» f=a*x^2 / (b-x)
f =
      a*x^2 / (b-x)
» [n,d]=numden(f)
n =
      -a*x^2
d =
      -b+x
```



ניתן לבצע פעולות חשבון אלגבריות בין ביטויים סימבוליים.

$$f = 2x^2 + 3x - 5; g = x^2 - x + 7$$

```
» f=a*x^2+3*x-5;
» g=x^2-x+7;
» f+g
ans =
      a*x^2+2*x+2+x^2
» f-g
ans =
      a*x^2+4*x-12-x^2
» f*g
ans =
      (a*x^2+3*x-5)*(x^2-x+7)
» f/g
ans =
      (a*x^2+3*x-5)/(x^2-x+7)
» f^(3*x)
ans =
      (a*x^2+3*x-5)^(3*x)
```

# הרכבת פונקציות

```
» f=1/(1+x^2);  
» g=sin(x);  
» compose(f,g)  
ans =  
      1/(1+sin(x)^2)  
» compose(g,f)  
ans =  
      sin(1/(1+x^2))
```

# קבלת וקטור מקדמי פולינום מפולינום סימבולי

```
» f=x^3+2*x^2-3*x+5;
```

```
» n=sym2poly(f)
```

```
n =
```

```
    1    2   -3    5
```

---

# שינוי שם משתנה בפונקציה סימבולית

```
» f=a*x^3+2*x^2-3*x+5
```

```
f =
```

```
    a*x^3+2*x^2-3*x+5
```

```
» subs(f,x,s)
```

```
ans =
```

```
    a*s^3+2*s^2-3*s+5
```

```
» subs(f,a,[alpha;s])
```

```
ans =
```

```
[alpha* x^3+2*x^2-3*x+5]
```

```
[ s*x^3+2*x^2-3*x+5]
```



```
» g=3*x^2+5*x-4;  
» h=subs(g,x,2)  
h =  
    18  
» class(h)  
ans =  
    sym  
» double(h)  
ans =  
    18  
» class(ans)  
ans =  
    double
```

גזירת משוואה באמצעות תיבת הכלים הסימבולית, גזירת המשוואה נעשית באמצעות הפקודה diff והחישוב אנליטי.

```
» syms a b c d x s
» f=a*x^3+b*x^2+c
f =
a*x^3+b*x^2+c
» diff(f)
ans =
3*a*x^2+2*b*x
```

אם לא הוגדר מראש משתנה הגזירה (או משתנה עבורו נרצה לבצע כל פעולה), תבחר התוכנה את הפרמטר הקרוב ל- x באלפבית.

```
» diff(f,a) % הגדרת a כמשתנה הגזירה
ans =
x^3
```

```
» diff(f,2) % חישוב נגזרת שניה לפי x
ans =
6*a*x+2*b
```

```
» diff(f,a,2) % חישוב נגזרת שניה לפי a
ans =
0
```

## חישוב אינטגרל סימבולית.

```
» syms x s m n
» f=sin(s+2*x);
» int(f)
ans =
      -1/2*cos(s+2*x)
```

כמו בחישובי הנגזרת ניתן להגדיר משתנה אינטגרציה שונה מ  $x$ .

```
» int(f,s)
ans =
      -cos(s+2*x)
```

הגדרת גבולות אינטגרציה:

```
» int(f,s)
ans =
      -cos(s+2*x)
» int(f,pi/2,pi)
ans =
      -cos(s)
» int(f,s,pi/2,pi)
ans =
      2*cos(x)^2-1-2*sin(x)*cos(x)
```

```
>> [EVec,EVal]=eig([1 2 3; 4 5 6; 7 8 9])
```

```
EVec =
```

```
-0.2320 -0.7858 0.4082  
-0.5253 -0.0868 -0.8165  
-0.8187 0.6123 0.4082
```

```
EVal =
```

```
16.1168 0 0  
0 -1.1168 0  
0 0 -0.0000
```

```
>> [EVec,EVal]=eig(sym([1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]))
```

```
EVec =
```

```
[ - (3*33^(1/2))/22 - 1/2, (3*33^(1/2))/22 - 1/2, 1]  
[ 1/4 - (3*33^(1/2))/44, (3*33^(1/2))/44 + 1/4, -2]  
[ 1, 1, 1]
```

```
EVal =
```

```
[ 15/2 - (3*33^(1/2))/2, 0, 0]  
[ 0, (3*33^(1/2))/2 + 15/2, 0]  
[ 0, 0, 0]
```