Matlab

هو اختصار لـ Matrix Laboratory مختبر المصفوفات حيث إن البرنامج مصمم أساسا للتعامل مع العمليات على المصفوفات بشكل بسيط. كما أرفقت بهذه اللغة أدوات لمعالجة وحل تطبيقات علمية خاصة سميت toolboxes (وهي أكثر من عشرين أداة)، وتعتبر هذه الأدوات هامة جداً لمستخدمي هذه اللغة، حيث تسمح لهم بتعلم وتطبيق تقنيات حل متخصصة لمعالجة مشكلات ومسائل خاصة، مثل معالجة الإشارة، ونظم التحكم والمحاكاة والشبكات العصبية والتحليل العددي والكمي والمالي والإحصاء ومسائل الجبر الخطي والامثلية ... الخ.

وهو لغة مفسرة Interpreted فإننا نحصل على الاستجابة فور الانتهاء من كتابة البرنامج، ولكن يمكن تجنب إظهار النتيجة لكل أمر بإلحاق الأمر بفاصلة منقوطة (;) كما يمكن أن تكتب أكثر من أمر على سطر واحد في MatLab شرط أن تفصل بينهما بفاصلة منقوطة، وان ثلاث نقاط متتالية (...) في نهاية السطر مسبوقة بفراغ للدلالة على استمرار الايعاز في السطر التالي.

وتتضمن استعمالات الـ MatLab المجالات التالية:

1) التفاضل differentiation والتكامل Integration
2) الحسابات الرياضية وحل المعادلات الجبرية Algebraic Equations والمعادلات التفاضلية Differential Equations ذات الرتب العليا.
3) يستطيع البرنامج عمل التفاضل الجزئي، ويقوم بعمل عمليات الكسر الجزئي Partial fraction بسهولة ويسر والتي تستلزم وقتاً كبيراً لعملها بالطرق التقليدية.
4) عمل الخوارزميات
5) النمذجة والمحاكاة Modeling, simulation, and prototyping
6) تحليل واستكشاف وتصوير البيانات Data analysis, exploration, and visualization
7) الرسوم الهندسية والبيانية Scientific and engineering graphics
8) بناء واجهات استخدام رسومية للتطبيقات المعدة Application development, including graphical user interface building

هذا من الناحية الأكاديمية.أما من الناحية التطبيقية فيستطيع البرنامج :

9) العمل في جميع المجالات الهندسية مثل أنظمة التحكم Control System
10) في مجال الميكانيكا Mechanical Field
11) محاكة الإلكترونيات Electronics
12) صناعة السيارات Automotive Industry وكذلك مجال الطيران والدفاع الجوي Aerospace and Defense

- **واجهة البرنامج** : وتُقسم الى ثلاث مناطق:

(1) نافذة الاوامر Command Window: وفيها ندخل الاوامر بعد علامة الحث (>>) ويتم تنفيذها لنحصل على عرض النتائج

(2) منطقة العمل Workspace: وهي واجهة تخاطبية تسمح لك باستعراض وتحميل وحفظ متغيرات لغة MATLAB حيث تظهر قائمة تضم أسم المتغير وحجمه وعدد بياناته وصنفه (جميع متغيرات لغة MATLAB هي من صنف مصفوفة)،

(3) نافذة الأوامر السابقة Command History : تمكنك هذه النافذة من إعادة تنفيذ الأوامر السابقة المنفذة في نافذة الأمر بدلاً من كتابتها مرة أخرى.

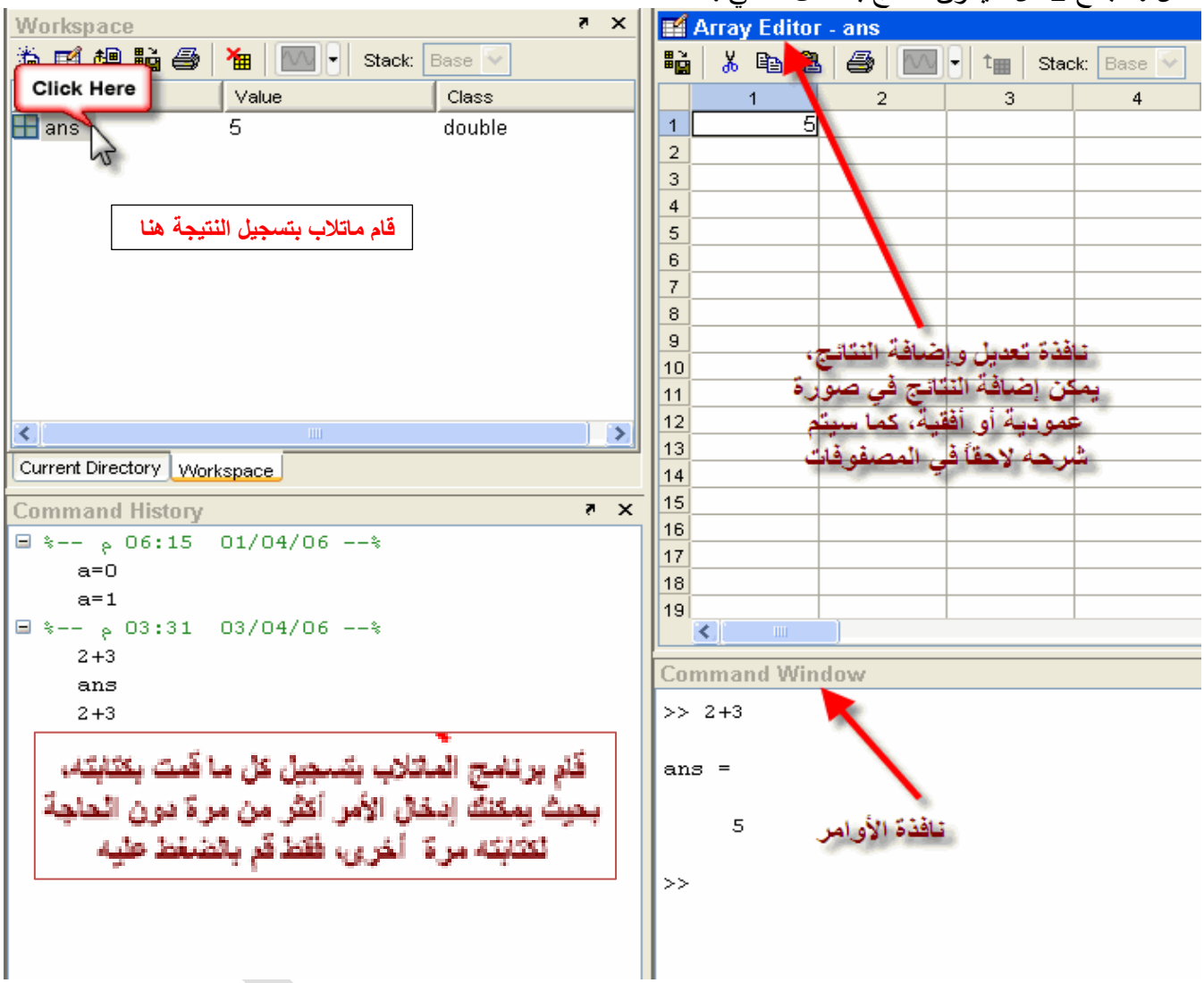
- **ايعازات مهمة**

(1) لمسح نافذة الاوامر نختار Clear Commands ثم command window او تكتب الامر clc
(2) لحذف المتغيرات والدوال من الذاكرة نختار Clear Workspace او تكتب الامر Clear
(3) لمسح مسجل المدخلات والمخرجات نختار Clear Command History
(4) Help لتوفير المساعدات الضرورية في البرنامج، بكتابة مثلا help sin>> ، وكذلك يمكن طلب المساعدة بكتابة الامر demo >> او Help>> او ايعاز doc sin >> تفتح شاشة جديدة فيها شرح مفصل عن الدالة مع امثلة

- كتابة عنوان او عبارة تعريفية تكون بوضع علامة مئوية (%) في البداية ثم نكتب بعدها العبارة حيث تظهر الكتابة باللون الاخضر
- أي عملية حسابية غير منسبة إلى متغير تنسب تلقائيا إلى المتغير ans.
- قد تحتاج معرفة امكانية البرنامج matlab بكتابة دالة اكبر عدد صحيح مستخدم :bitmax >>

- **العمليات الحسابية الاساسية:** + للجمع ،- للطرح ، * للضرب او الامر conv(a,b) اي a*b ، / للقسمة او الامر deconv(a,b) اي a/b (اما \ فهي تقسم المقام على البسط) ، ^اللاس

مثال : لجمع 2+3 سيكون الناتج بالشكل التالي :



- **دوال رياضية :**

$$f = \frac{((5log_{10}(x) + 2x^2\, sin(x) + \sqrt{x}\, ln(x)}{|6x^3| + 3x^4 + sin(ln(x))}$$

```
%--------------------------------
clc
clear
x=1;
f=(5*log10(x)+2*x^2*sin(x)+sqrt(x)*log(x))/(exp(6*x^3)+3*x^4+sin(log
(x)))
```

مثال : اكتب التعبير الجبري التالي بلغة Matlab: 1) $\frac{a^2+b^2}{12c}$ ، 2) $b=\sqrt{a^2+10}$ 3) $g=p^{3/2}+\sqrt[5]{ab/c}$

- فيما يلي بعض الدوال الرياضية :

الاقتران	المعـــــنى
Sqrt	الجذر التربيعي
Abs	القيمة المطلقة
Exp	المرفوع إلى قوة بأساس 10
Log	اللوغاريتم الطبيعي
$\log_{10}$	اللوغاريتم العشري
$\log_2$	اللوغاريتم ذو الأساس 2
Sin	جيب الزاوية
Cos	جيب تمام الزاوية
Tan	ظل الزاوية
Mod	الجزء الصحيح من حاصل القسمة
Rem	بقية القسمة
Sign	إشارة العدد إذا كانت موجبة، سالبة، صفر
Factor	العوامل الأولية
Primes	ينشئ قائمة بالأعداد الأولية

- **اسماءالمتغيرات:** ولها الشروط التالية :

1- يمكن لأسماء المتغيرات أن تحوي 63 رمزا
2- يجب أن تبدأ أسماء المتغيرات بحرف متبوعا بأي عدد من الأرقام أو الأحرف . ولا يجوز استخدام الرموز الخاصة أو الفراغ.
3- أسماء المتغيرات حساسة لحالة الحرف (COST, CoST, cost, Cost متغيرات مختلفة، وكذلك A و a).
4- لا يمكن استخدام الكلمات المفتاحية (الكلمات المحجوزة) أو الدوال التي توفرها اللغة كأسماء متغيرات، مثال:
if, end, for, break, else, global, return, function, sin, log, ...
5- جميع أوامر MATLAB تكتب بالحروف الصغيرة (if, while, input, ...).
6- توجد متغيرات محجوزة ومعرفة مسبقا في برنامج Matlab :

Predefined variable	Stands for
Pi	x=3.1416
Inf	∞=Infinity
NaN	Not a Number
I	The complex variable $\sqrt{-1}$

- **الأمر Whos** لعرض المتغيرات المعرفة في إطار الأوامر Command Window

```
>> whos
  Name        Size              Bytes  Class

  a           4x4                 128  double array
  ans         1x1                   8  double array
  b           4x4                 128  double array

Grand total is 33 elements using 264 bytes
```

- **حفظ واسترجاع العمل :**

- من قائمة File -> Save workspace As يُحفظ بلامتداد mat.
- استرجاع الملف : File -> Open

- **المتجهات** : هي مصفوفة اما بعمود واحد او صف واحد

- **Length** : لمعرفة عدد العناصر الموجودة في المتجه الافقي او العمودي

```
>> A=[1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10]

A =

    1
    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10

>> length(A)

ans =

   10
```

```
>> a=[3 4 6 8 9 11 45 62];
>> length (a)

ans =

     8
```

- اضافة عنصر: a(13)=22<< الى المثال السابق وهذا يعني ان البرنامج افترض قيمة كل من الخانة 11،12 تساوي صفر
- اضافة مجموعة متسلسلة من الارقام : A(11:14)=[11,12,13,14]<<
- استبدال عنصر :A(3)=20<<

```
>> A=[12 45 34 65 78];
>> A(3)=20

A =

    12    45    20    65    78
```

- حذف عنصر من المتجه :A(4)=[] <<
- حذف مجموعة عناصر متتالية :A(4:9)=[]<<
- الحصول على قيمة عنصر :A(6)<<
- الحصول على قيم مجموعة عناصر محددة من المتجه:A(6:10)<<
- طريقة اخرى لتمثيل المتجه الصفي : B=[1:1.5:7]<<

```
B

  1  2.5  4  5.5  7
```

- ايجاد العنصر الاكبر

```
>> A=[10 22 36 41 44 59 61 73];
>> max(A)

ans =

    73
```

- ايجاد العنصر الاصغر: >>min(A)

```
ans=
   10
```

- ايجاد مجموع عناصر المتجه:[2 4 7]=y>>

```
>>sum(y)
ans=
   13
```

- ايجاد حاصل ضرب العناصر في المتجه:[3 2 1 6]=y>>

```
>>prod(y)
ans=
   36
```

- Linspace :يستخدم في عملية انتاج متجه ، عن طريق تحديد الرقم الاصغر والرقم الاكبر، وعدد النقاط المرغوبة بين هذين الرقمين:

Linspace(minimum number,maximum number,number of points in between)
e.x.: A=linspace(5,15,10)

- الامر disp : يستخدم للطباعة، فالصيغة العامة لطباعة متغير:disp(var-name)
مثل :disp(x) ، disp(45) ، او طباعة رسالة او نص مثل : disp("the name of puple")

مثال: تمثل الجمل التالية اقترانات مكتبية في الجبر وازائها قيمتها في Matlab:

$b = sqrt\left(e^{\wedge 2} + 10\right)$	$b = \sqrt{a^2 + 10}$
$z = log\left(c * x + n * y\right)$	$z = ln(cx + ny)$
$y = (sin\left(x + n * k\right))^{\wedge 3}$	$y = sin^3(x + nk)$
$b = atan\left(y/x\right)$	$s = tan^{-1}(y/x)$
$r = 2 * sqrt(exp(x - 5))$	$r = 2\sqrt{e^{x-5}}$
$t = abs\left(x - sqrt(y)\right)/(a + m)$	$t = \left\|x - \sqrt{y}\right\| / (a + m)$
$g = p^{\wedge(3/2)} + (a * b/c)^{\wedge(1/5)}$	$g = p^{3/2} + \sqrt[5]{ab/c}$

التفاضل في الماتلاب: differentiation

clc يستخدم لمسح نافذه الأمر Windows command.

Clear إزاله المتغيرات من الذاكره.

ملاحظة: ان برنامج ماتلاب يعمل بالصيغة العددية(Numerical) والحسابات الرمزية لا ينفذها الا اذا نقلنا نظام البرنامج من Numerical system الى Symbolical system لذا فهناك دالة في البرنامج يقوم بهذا العمل وهي دالة **syms** امثلة :

```
clc
clear
syms x
f=((x^5)+(5*x^4)+(4*x^3)-(2*x^2)-(8*x)+9)
d=diff(f,x)
```

```
clc
clear
syms x
f=((x^5)+(5*x^4)+(4*x^3)-(2*x^2)-(8*x)+9)
d=diff(f,2)
%------------------------------
%----------------------------------
clc
clear
syms x
f=(1/(1+x^2))
d=diff(f,x)
%----------------------------
```

التكامل في الماتلاب integration

```
clc
clear
syms x
f=(1/(1+x^2))
d=int(f,x)
%----------------------------
clc
clear
syms x
f=((x^5)+(5*x^4)+(4*x^3)-(2*x^2)-(8*x)+9)
d=int(f,x)
%------------------------------
```

```
clc
clear
syms x
f=((x^5)+(5*x^4)+(4*x^3)-(2*x^2)-(8*x)+9)
d=int(f,x)
%-----------------------------
%-----------------------------
clc
clear
syms x
f=((x^5)+(5*x^4)+(4*x^3)-(2*x^2)-(8*x)+9)
d=int(f,1,2)
%-----------------------------
%-----------------------------
clc
clear
syms x a b
f=((x^5)+(5*x^4)+(4*x^3)-(2*x^2)-(8*x)+9)
d=int(f,a,b)
%-----------------------------
```

المصفوفات في Matlab

وهي مجموعة من البيانات والتي يتم وضعها في صورة صفوف واعمدة وتستخدم في حل كثيرات الحدود Polynomials وفي حل مجموعة من المعادلات.

اما الاقواس[ ] توضع فيها عناصر المصفوفة: ادخال المصفوفات : ندخل قيم الصفوف اولا ويفصل بينهم فراغ او (,)وتوضع العلامة(;)عند انتهاء الصف

مثال : >>A=[4 5 7 ; 3 1 5; 8 7 1]

```
A=
4    5    7
3    1    5
8    7    1
>>x=sin(A)
x =
-0.7568   -0.9589    0.6570
 0.1411    0.8415   -0.9589
 0.9894    0.6570    0.8415
```

العمليات على المصفوفة :

- لاستدعاء اي رقم في المصفوفة بذكر رقم الصف والعمود :

```
>>A(2,3)
ans=
     5
```

- لمعرفة مجموعة من العناصر مثلاً :

```
>> x(1:5)
ans =
  -0.7568    0.1411    0.9894   -0.9589    0.8415
```

- لمعرفة العناصر من السابع وحتى نهاية المصفوفة، إذ تشير الكلمة end إلى آخر عنصر في المصفوفة.

```
>> x(7:end)
ans =
   0.6570   -0.9589    0.8415
```

- لمعرفة العنصر الثالث ثم الثاني ثم الأول بترتيب عكسي :

```
>> x(3:-1:1)
ans =
   0.9894    0.1411   -0.7568
```

- لطباعة العنصر الثاني والرابع والسادس:

```
>> x (2: 2: 7)
ans =
   0.1411   -0.9589    0.6570
```

- لوضع عناصر المصفوفة بترتيب معين :

```
>> x([8 5 1 7])
ans =
  -0.9589    0.8415   -0.7568    0.6570
```

- لجعل العنصر في الموقع (2,3)صفراً:

```
>> A = [1  2  3; 4  5  6; 7  8  9]

>> A(2,3)=0
A =
    1    2    3
    4    5    0
    7    8    9
```

- لجعل المصفوفة A كمصفوفة بعمود واحد :

```
>>A(:)
```

- اضافة عنصر الى المصفوفة:

```
>> n=[1,2;3,4]
n =
    1    2
    3    4
>> n(2,4)=22
n =
    1    2    0    0
    3    4    0   22
```

لاضافة عدة عناصر:

```
>> n(2,2:4)=[7 7 7]
n =
    1    2    0    0
    3    7    7    7
```

ايجاد العنصر الاكبر:

```
 >> m=max(n)
m =
```

وهو العنصر الاكبر لكل عمود

```
    3    7    7    7
```

لايجاد اكبرهم

```
>> max(m)
ans =
    7
```

لايجاد العنصر الاصغر:

```
   >>min(A)
```

ايجاد مجموع عناصر المصفوفة:

```
>> n
n =
    1    2    0    0
    3    7    7    7
>> t=sum(n)
t =
    4    9    7    7
```

وهو مجموع كل عمود

لايجاد المجموع الكلي

```
>> sum(t)
ans =
   27
```

لايجاد مدور المصفوفة Transpose ولتكن M=[8 1 6;3 5 7;4 9 2] فان مدورها :

```
>> M'
ans =
8 3 4
1 5 9
6 7 2
```

diag : لعرض عناصر القطر الرئيسي للمصفوفة :

```
>> diag(M)
          ans=
               8
               5
               2
```

لحذف كل اسطر العمود الثاني

```
>>A(:,2)=[]
```

magic(n) : لتوليد مصفوفة سحرية مربعة n×n وفيها يتساوى مجموع كل من الصفوف والاعمدة ، مثال :

```
>> magic(3)
ans =
    8    1    6
    3    5    7
    4    9    2
```

للتبديل بين اماكن الاعمدة :

```
>> A
A =
    4    5    7
    3    1    5
    8    7    1
>> A(:,[2 3 1])
ans =
    5    7    4
```

```
    1    5    3
    7    1    8
```

- **العمليات الحسابية بين المصفوفة والعدد المفرد**

1) A-2 >> اي طرح كل عنصر من عناصر المصفوفة A والمعرفة سابقاً العدد 2

```
>> A-2
ans =
    2    3    5
    1   -1    3
    6    5   -1
```

2) هنا ضرب كل عنصر من عناصر المصفوفة A بالعدد 2، ثم طُرح من كل عنصر من العناصر الناتجة الرقم 1:

```
>> 2*A-1
ans =
    7    9   13
    5    1    9
   15   13    1
```

العمليات الحسابية على المصفوفات :

1) الجمع والطرح: لتكن d و P مصفوفتان لهما نفس العدد للصفوف والاعمدة [p=[1,1;2,0] ، d=[2,2;3,0] فان :

- sum=d+P >> لجمع مصفوفتين
- sub=P-d>> لحساب ناتج طرح d من P

2) الضرب : بشرط ان يكون عدد الاعمدة للمصفوفة الاولى يساوي عدد الصفوف للمصفوفة الثانية

- Mult1=P*d لايجاد ناتج ضرب P في d
- Mult2=P.*d لايجاد حاصل ضرب كل عنصر في P في العنصر المقابل له في d

```
>> p*d
ans =
    5    2
    4    4
>> p.*d
ans =
    2    2
    6    0
```

3) القسمة : قسمة مصفوفتين عنصراً بعنصر ممكنة عن طريق كتابة إشارة القسمة مسبوقة بنقطة

ان قسمة pعلى d هي : inv(p)*d

4) الاس :

- M ^ 2 يعني ضرب المصفوفة في نفسها
- M .^ 2 يعني ضرب كل عنصر في المصفوفة في نفسه.اي تربيع عناصر المصفوفة

المصفوفات القياسية

يمكّنك برنامج MATLAB من إنشاء مصفوفات قياسية، وذلك لتمتع تلك المصفوفات بخواص وميزات خاصة، وتتضمن أيضاً المصفوفات التي جميع عناصرها صفرية أو مساوية للواحد، ومصفوفات الأعداد العشوائية والمصفوفات القطرية والمصفوفات التي عناصرها أعداد ثابتة.

المصفوفة الصفرية : Zeros لانشاء مصفوفة صفرية

```
>> z= zeros(2, 3)
z =
```

```
0 0 0
0 0 0
```

المصفوفة الاحادية : ones لانشاء مصفوفة احادية كل عناصرها تساوي 1

```
>> o = ones(2, 4)
o =
1 1 1 1
1 1 1 1
>>A=ones(3)
A=
     1  1  1
     1  1  1
     1  1  1
```

معكوس المصفوفة

```
>>X=[1 2 3; 2 5 3; 1 0 8]
X=
     1    2     3
  2    5     3
  1    0     8
>>S=inv(X)
S=
      -40       16        9
       13       -5       -3
        5       -2       -1
```

size للتعرف على حجم المصفوفة : الاول يمثل عدد الاسطر والثاني عدد الاعمدة

```
>> size(z)
ans =
2 3
>> size(o)
ans =
2 4
```

مصفوفة عشوائية

```
>> rand(3)
    ans =
       0.8147    0.9134    0.2785
       0.9058    0.6324    0.5469
       0.1270    0.0975    0.9575
```

المحددات

```
>>A=[1   2;3   4]
A=
     1       2
     3       4
>>S=det(A)
S=
     -2
```

- **كثير الحدود في Matlab**

يوفر Matlab عدد من الدوال المبنية داخليا لتسهيل التعامل مع كثير الحدود Polynomials ، حيث يتم تمثيلها كمتجه، مثلا لتمثيل معادلة كثير الحدود التالي

$$S^4 + 3S^3 - 15S^2 - 2S + 9$$

نعرف المتجه التالي:

```
>> x = [1 3 -15 -2 9]
x =
1 3 -15 -2 9
```

كذلك لتمثيل $S^4 - 2$

```
>> Z = [1 0 0 0 -2]
Z =
1 0 0 0 -2
```

حساب قيمة كثير الحدود عند قيمة محددة:

لكي نحسب قيمة كثير الحدود عند قيمة s=3 مثلا، يمكن استعمال دالة polyval

```
x =
    1    3   -15    -2     9
>> polyval(x,3)
ans =
   30
```

إيجاد جذور كثير الحدود:

يقصد بالجذور قيم المتغير s التي تجعل القيمة الكلية للمعادلة تساوي 0

```
>> roots(x)
ans =
  -5.5745
   2.5836
  -0.7951
   0.7860
```

والعكس:

يعني لاكتشاف معادلة كثير الحدود لجذور معلومة، الدالة هنا هيpoly

```
>> poly(ans)
ans =
   1.0000    4.0000 -152.0000  246.0000  711.0000 -810.0000
```

- **العمليات المنطقية**

العناصر ذات القيمة (1) أي true وهي العناصر المحققة للشرط بينما يتجاهل العناصر (0) أي false وهي العناصر غير المحققة الشرط

```
>> n=-3:3
n =
    -3    -2    -1     0     1     2     3
>> abs (n) > 1
ans =
     1     1     0     0     0     1     1
>> abs (n) > 2
```

```
ans =
     1     0     0     0     0     0     1
```

حل منظومة المعادلات الخطية

لنفترض أن لدينا معادلتان كالأتي

يمكن وضع المعادلتان في صورة مصفوفة كما في الشكل التالي

$$3X + 3Y = 3$$
$$2X + 3Y = 5$$

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

المعادلتان في صورة المصفوفة

نجد أنه يمكننا أن نضعها في الصيغة التالية AX=b

فيكون الحل على الشكل التالي

$$X = \frac{b}{A} \Rightarrow \frac{1}{A} = \text{inv}(A)$$

ويكتب في الماتلاب

X=inv(A)*b

```
Command Window
>> % By defining the Coefficient Terms
>> A=[3 3;2 3];
>> % By Defining the Absolute Terms
>> B=[3;5];
>> C=inv(A)*B

C =

   -2
    3

>>
```

كما ترى فلقد حصلنا على نفس القيم التي حصلنا عليها بإستخدام طريقة الحذف

X=-2

Y=3

- **البرمجة فيMatLab**

MatLabهو بيئة تطوير برمجية تحوي العديد من الدوال الجاهزة، بالإضافة إلى إمكانية كتابة برامج ودوال خاصة بنا حسب الحاجة وفيما يلي اوامر البرمجة في.MatLab

مثال : اكتب برنامج ماتلاب لحساب مضروب اي عدد(المفكوك) ؟

```
>> n=input('enter the value of factorial=');
enter the value of factorial=5
>> x=1:n
x =
     1     2     3     4     5
>> factorial_value=prod(x)
factorial_value =
   120
```

الجملة الشرطية: if تستخدم للاختيار بين أمرين حسب شرط محدد والصيغة العامة:

```
if <condition>
```

```
  <program1>
else
  <program2>
End
```

في حالة تحقق الشرط condition يتم تنفيذ الكود في program1 وإذا لم يتحقق الشرط يتم تنفيذ الكود في program2

مثال:

```
>> if n < 0
  disp('n is negative')
else
  disp('n is positive')
end
n is positive
>> n
n =
71
```

يمكن أن تأخذ جملة if شكلا أكثر تداخلا باستعمال أكثر من مستوي لـelseif

```
if expression1
  statements1
elseif expression2
  statements2
else
  statements3
end
```

أو يمكن استعمال جملة switch التي لها نفس العمل

جملة switch : الصيغة العامة:

```
switch switch_expr
  case case_expr
     statement,...,statement
  case {case_expr1,case_expr2,case_expr3,...}
     statement,...,statement
  ...
  otherwise
```

```
    statement,...,statement
end
```

حيث:

switch_exprهو المتغير (أو التعبير) الذي سيتم اختبار قيمته.

case_exprأحد القيم التي يمكن أن يأخذها المتغيريمكن أن تتضمن الحالة الواحدة أكثر من قيمة، وإذا كانت القيمة للـ switch_expr غير مدرجة في اي حالة ينتقل التنفيذ للقسمotherwise

الحلقات التكرارية: عندما نرغب في تكرار أمر معين (أو أكثر) عدة مرات، فإن أفضل طريقة لعمل ذلك هو بوضع هذا الأمر داخل حلقة تكرارية.

في MatLab يوجد نوعين فقط من الحلقات التكرارية:

1. **حلقة for** :وتستخدم عندما يكون المطلوب هو التكرار لعدد محدد من المرات.

الصيغة العامة

```
for variable = expression
  statement
  ...
  statement
end
```

مثال: حلقة بسيطة سوف تتكرر 4 مرات

```
>> for j=1:3
j
end
j =
1
j =
2
j =
3
```

مثال : اكتب برنامج ماتلاب لحساب مجموع الاعداد الفردية من 1: 100

```
>> sum=0;
>> for n=1:2:100
sum=sum+n;
end
>> sum
sum =
```

2500

مثال : اكتب برنامج ماتلاب لحساب مجموع الاعداد الزوجية من 1 : 100 ؟

```
>> sum=0;
>> for n=0:2:100
sum=sum +n;
end
>> sum
sum =
      2550
```

2. **حلقةwhile :** حيث يكون التكرار هنا مرتبط بتحقق شرط ما، فإذا لم يعد الشرط محقق تنتهي الحلقة والصيغة العامة:

```
while expression
  statements
end
```

مثال : يطبع الارقام الاقل من 25 ؟

```
>> clc
>> clear
>> n=1;
>> while(n<25) disp(n)
n=n+1;
end
   1
   :
   24
```

- **Break** :

يستخدم هذا الأمر لإيقاف تنفيذ حلقة تكرارية وإعادة التحكم للبرنامج أو للحلقة الخارجية عند وجود حلقات متداخلة.

- **Continue :**

يقوم هذا الأمر بوقف التكرار الحالي للحلقة iteration ويبدأ في التكرار التالي له.

امثلة switch

>> clc >> clear;	>> clc >> clear

```
>> n = 3;
>> switch n
case {0}
m = n + 3;
case {2}
m = 'ali';
case {3}
m = magic (n);
otherwise
disp ('error');
end;
>> disp (m);
   8   1   6
   3   5   7
   4   9   2
```

```
>> x = 1;
>> switch x
case {1, 2, 3, 4, 5}
disp ('1..5');
case {9, 10}
disp ('9..10');
otherwise
disp ('this is impossible');
end;
1..5
```

امثلة for

برنامج لحساب عدد الاعداد الزوجية من 1 - 15؟

```
>> clc
>> clear
>> I=0;
>> for n=0:2:15
I=I+1;
end;
>> I

I =

   8
```

برنامج لطبع جدول الضرب ؟

```
>> clc
>> clear
>> for i =1: 10
for j = 1: 10
mult (i, j) = i * j;
end;
end
>> mult
mult =
   1   2   3   4   5   6   7   8   9  10
   2   4   6   8  10  12  14  16  18  20
   -   - -   - -
```

مثال while

```
>> clc
>> clear
>> n=1;
>> while(n<25) disp(n)
n=n+1;
end
   1
   :
```

الرسوم البيانية

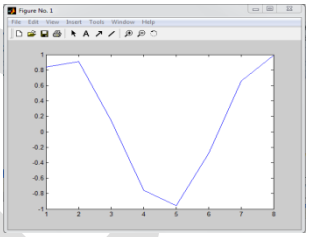
يزودك برنامج MATLAB بالعديد من الايعازات التي تظهر البيانات ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد، حيث يرسم بعضها منحنيات ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد بينما يرسم بعضها سطوحاً وإطارات، كما يمكن استخدام اللون كبعد رابع.

الرسم البياني ثنائي الأبعاد 2D Plotting

الايعاز plot

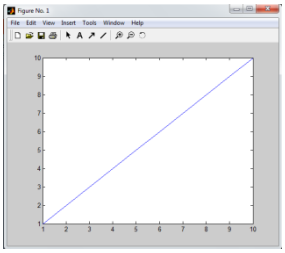
يقوم هذا الايعاز بإظهار البيانات على شكل ثنائي الأبعاد. فقد تكون البيانات ببعد واحد :

```
>>clc
>>clear
>> x=[1,2,3,4,5,6,7,8];
>> plot(sin (x))
```

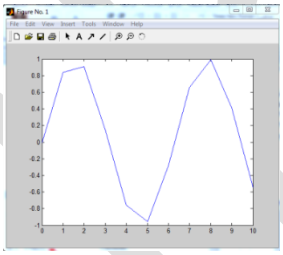


```
x=1:10;
plot(x)
```

>>



ويستخدم الامر plot لرسم ثنائي الابعاد ببعدين :



```
>>clc
>>clear
>> x=0:10;
>> y=sin(x);
>> plot(x,y)
```

إضافة خصائص إلى الرسومات داخل الماتلاب

مثل تغيير الألوان ,وتغيير الرسمة من خطوط متصلة إلى نجوم وغيرها ,حيث يتم وضع الخاصية بين فاصلتين :

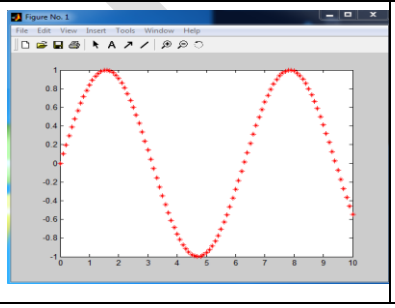
square	S	Black	k	Cyan	c	point	.	blue	b
Diamond	d	plus	+	magenta	m	circle	o	Green	g
Solid	-	Star	*	yellow	y	x- mark	x	red	r

```
>> clc
>> clear يظهر الرسم باللون الاحمر
>> x=0:0.1:10;
>> y=sin(x);
>> plot(x,y,'r')
```

وممكن دمج الخاصيتين معا بذكر اللون والشكل كما في البرنامج التالي :

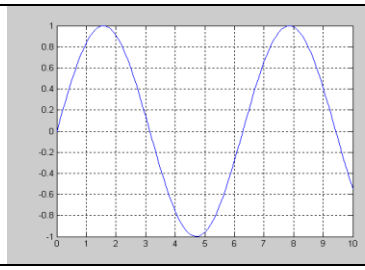
```
>> clc
>> clear
>> x=0:0.1:10;
>> y=sin(x);
>> plot(x,y,'r*')
```

```
>> clc
>> clear يكون الرسم بشكل نجوم
>> x=0:0.1:10;
>> y=sin(x);
>> plot(x,y,'*')
```



يستخدم الامر grid بعد الأمر plot لوضع شبكة على الرسم:

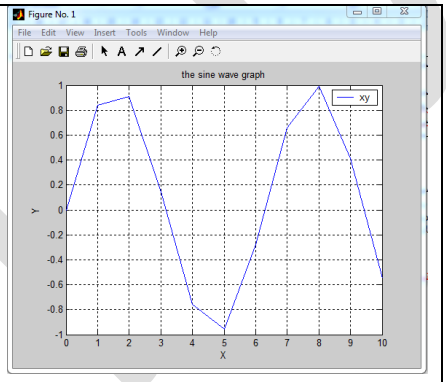
```
>> clear
>> x=0:0.1:10;
>> y=sin(x);
>> plot(x,y)
>> grid
```



- يُستخدم الامر xlabel لتسمية محور السينات والامر ylabel لتسمية محور الصادات :
e.x.: xlabel('the time')
- يُستخدم الامرtitle حيث لوضع عنوان رئيسي : e.x. : title('the graph')
- لاضافة دليل على صفحة الرسم نستخدم الامر (legend)

تمرين : انشىء رسم بياني لرسم الدالة x=[0,10] , y=sin x واضافة ما يلي :
1) تسمية المحاور 2) وضع عنوان (the sine wave graph) 3) وضع شبكة على الرسم4) وضع دليل على صفحة الرسم

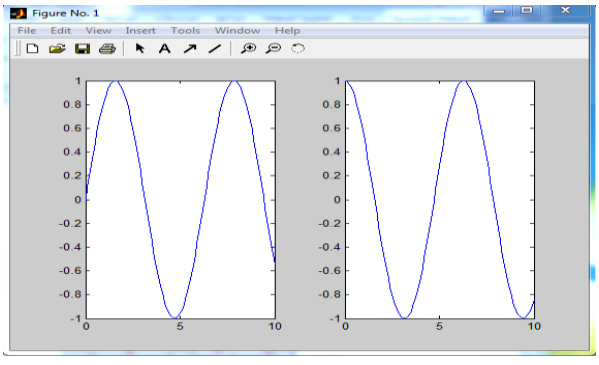
```
>> clc
>> clear
>> x=[0:10];
>> y=sin(x);
>> plot(x,y)
>> xlabel('X')
>> ylabel('Y')
>> title('the sine wave graph')
>> grid
>> legend('xy')
```



- **انشاء رسومات منفصلة في نافذة واحدة**

باستخدام الامر (subplot)قبل الامر plot ويعمل الامرsubplot من خلال تحديد عدد الرسومات التي ستقوم بإظهارها:

مثال: انشىء رسم بياني لرسم الدالة sin x ,cosx بشكل منفصل وفي نفس النافذة حيث x=[0:0.1:10] ,



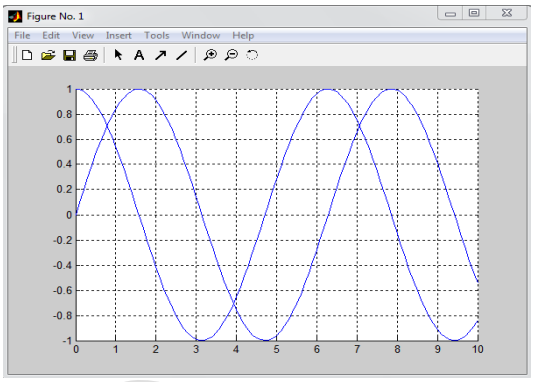

```
>> clear
>> x=0:0.1:10;
>> y=sin(x);
>> z=cos(x);
>> subplot(1,2,1)
>> plot(x,y)
>> subplot(1,2,2)
>> plot(x,z)
```

- **دمج الرسوم**

لدمج الرسمتين في رسمة واحدة فقط ونستخدم الامر Hold on قبل الامر plot وفي نهاية الامر يتم وضع الامر hold off

```
>> clear
>> x=0:0.1:10;
```

```
>> y=sin(x);
>> z=cos(x);
>> hold on
>> plot(x,y)
>> plot(x,z)
>> grid
>> hold off
```



* **الرسومات الاحصائية :** يدعم البرنامج الرسومات الاحصائية ويستخدم الاوامر bar, pie :

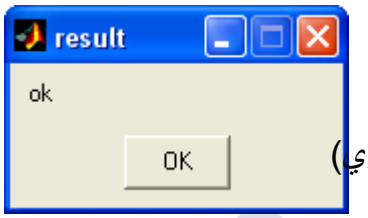
```
>>x=[8 17 21 18 6]
pie(x)
bar(x)
```

تعليمة msgbox:

```
>> msgbox ('ok', 'result')
```

عنوان الصندوق

الشيء المطلوب طباعته (نوع بياني رمزي)



- **الرسم ثلاثي الابعاد**

وهو يعتمد على ثلاث محاور لرسمها ،حيث ان x و y يمثلان المستوى الافقي والمحور z يمثل الارتفاع ،
نستخدم الامر meshgrid لتكرار قيم المحورين x و y ليكونان بنفس الطول
يستخدم الامر mesh للرسم الثلاثي الابعاد

```
>> t=0:pi/10:2*pi;
>> [X,Y,Z]=cylinder(4*cos(t));
>> subplot(2,2,1); mesh(X);
>> title('X');
>> subplot(2,2,2); mesh(Y);
>>  title('Y');
>> subplot(2,2,3); mesh(Z); title('Z');
>> subplot(2,2,4); mesh(X,Y,Z); title('X,Y,Z');
```