كلية العلوم

القسم : **الفيزياء**

السنة : **الثانية**

المادة : لغات البرمجة٢

المحاضرة : ١+٢+٣ /نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

Matlab

يعتبر برنامج الماتلاب أحد أهم البرامج التي تتيح بيئة برمجية عالية المستوى، بالإضافة لبيئة محاكاة للأنظمة الهندسية المختلفة، وقد تم تطويره مؤخرا بقدرات كبيرة من الأدوات ، فقد تمت إضافة مكاتب خاصة بنظم القدرة والطاقات المتجددة والفيزياء بمختلف تخصصاتها، والرياضيات التخصصية المختلفة، وأخرى لنظم الاتصالات وأنظمة التحكم الآلي والأتمتة الصناعية والكثير من المكاتب والأدوات الأخرى المساعدة لمختلف التخصصات، ويعتبر هذا البرنامج أيضا أحد أهم المقومات الأساسية للدراسة الأكاديمية و البحث العلمي، و قد تم اعتماده ليدرس كمادة أساسية لبناء التفكير البرمجي السليم للطلاب في كثير من الجامعات العالمية المشهورة.

Matlab: لغة برمجة عالية المستوى، من أنتاج شركة (Mats Works)، يتعامل مع المتحولات والبيانات كمصفوفات رياضية بسيطة ومباشرة، ومن أهم ميزاته أنه قادر على الرسم البياني لكل أنواع المنحنيات، ويتوفر فيه إمكانية إيجاد الحلول لأعقد المعادلات الرياضية والفيزيائية:

١. إجراء التفاضل والتكامل مباشرة.
٢. حل المعادلات الجبرية بمختلف أنواعها ودرجة صعوبتها.
٣. حل المعادلات التفاضلية ذات الرتب العليا.

يعتبر Matlab، من البرامج القادرة على النمذجة والمحاكاة لجميع الأنظمة الفيزيائية والرياضية وتفرعاتها الهندسية الاختصاصية(الميكانيكية والكهربائية والالكترونية)، أنظمة التحكم، صناعة السيارات، الطيران والدفاع الجوي، الرادار والإشارة.

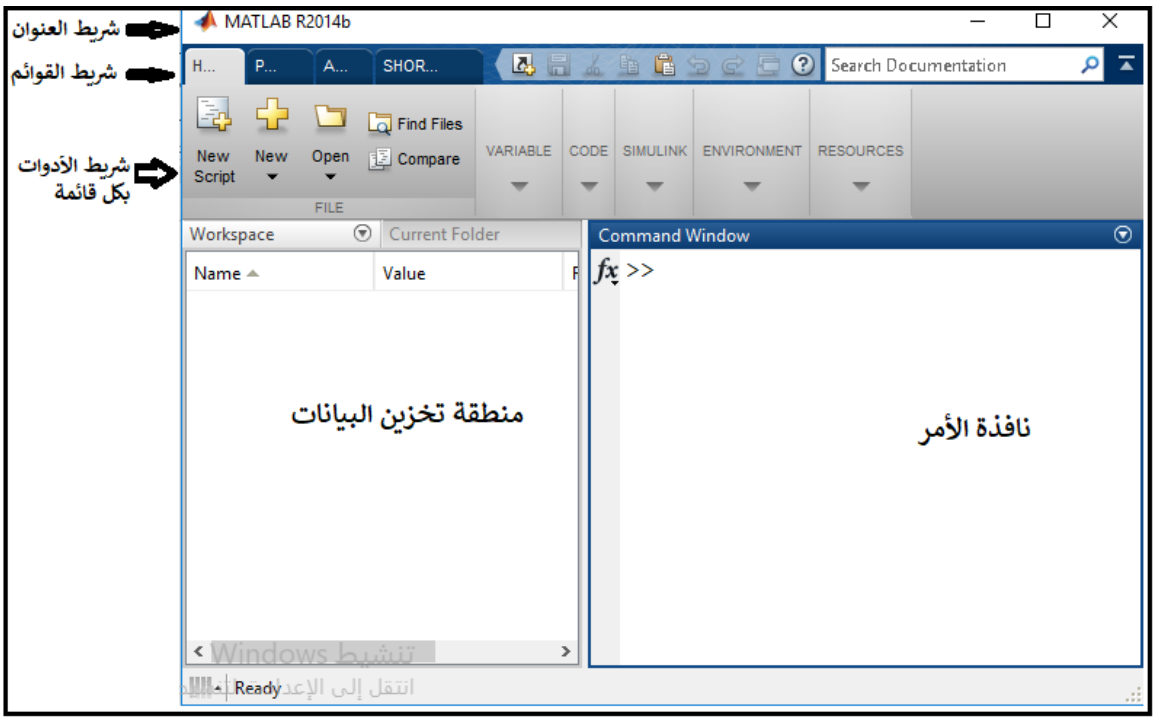
واجهة البرنامج:

تتميز واجهة الماتلاب أنها سهلة التعامل والتخاطب مع المبرمجين، حيث يتم تقسيم نافذة العمل، الشكل(m1)، إلى الأقسام التالية:

١. شريط العنوان.
٢. شريط القوائم.
٣. شريط الأدوات للقوائم.

٤. نافذة الأمر (command window): يتم إدخال الأوامر بشكل مباشرة ويتم طباعة النتائج وفق الأسس والتعليمات وبالدقة العالية وبفعالية عالية.

٥. منطقة العمل وتخزين المدخلات والنتائج(Workspace).



الشكل(m1): نافذة برنامج الماتلاب

العمليات الأساسية في الـــMatlab

عندما يتم تشغيل برنامجMatlab تظهر مباشرة نافذة أوامر ويظهر سطر الأوامر بالشكل :

>>

إن هذا يعنيMatlab أن جاهز لاستقبال المعطيات أوالأوامر، وللخروج :

>>exit or >> quit

تحوي الحزمة البرمجة برنامج مساعدة ويمكن الوصول إلى محتوياته بكتابة الأمر:

```
>> help
```

كما يمكن الوصول إلى عمليات المساعدة في موضوع معين(bode) عن طريقة الأمر:

```
>>help bode
```

العمليات الأساسية على المصفوفات(Matrix operations)

ليكن لدينا مصفوفة حجمها(3*3)، تتضمن ثلاث صفوف وثلاث أعمدة، واسمها (A):

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 3 & 1 \\ 10 & 7 & 9 \\ 15 & 11 & 13 \end{bmatrix}$$

تكتبها في نافذة الأمر بالطريقة التالية:

```
>>A= [5 3 1; 10 7 9; 15 11 13];
```

نلاحظ أن هناك فراغ بين كل عنصر والعنصر الذي يليه، ويجب احتواء عناصر المصفوفات بقوسين []، ويتم فصل السطر عن السطر عن الذي يليه بفاصلة منقوطة.

كما يمكن إدخال عناصر المصفوفة الثنائية بالطريقة التالية:

```
>> A= [5 3 1
        10 7 9
          15 11 13];
```

أما المصفوفة أو المتجه الأحادي، فيتم إدخاله بالطريقة التالية:

```
>> B= [1 2 6 7 8 9];
```

Or

```
>> B= [1,2,6,7,8,9];
```

ويتم تحويل المصفوفة الأحادية على صف إلى عمود عن طريق الأمر:

```
>>C= B'
C=
    1
    2
    6
    7
    8
    9
```

يختلف الماتلاب عن البرامج الأخرى بالتعامل مع الأحرف الصغيرة والكبيرة، من أجل إلغاء الاختلاف بينهما نكتب الأمر التالي:

```
>>casesen off
```

والعمليات الأساسية الرياضية التي يمكن إجرائها في الماتلاب توضحها في الجدول(m2):

العملية	الرمز	التمثيل(MAT)
الجمع	+	M=E+H
الطرح	–	Q=E-H
الضرب	*	C=E*H
المنقول	'	Q'
التقسيم من اليسار	/	N=E/H
التقسيم من اليمين	\	B=E\H

الجدول(m2): العمليات الأساسية في الماتلاب وتمثيلها

<u>أمثلة</u>:

لدينا مصفوفتان:

```
>>E= [7 2 3; 4 3 6; 8 1 5];
>>H= [1 4 2; 6 7 5; 1 9 1];
>>Q=E−H
Q=  6 −2   1
```

```
   -2  -4   1
    7  -8   4
>> M= E+H
   M=
       8  6   5
      10 10 11
       9  10  6
```

والجدول (m3) بين بعض الأوامر الهامة في الماتلاب:

الأمر(Command)	الوصف (Description)
%	Comments; everything appearing after the % command is not executed(التعليقات والعنونة والتفسيرات خاصة بالمبرمج)
demo	Access on-line demo programs(الوصول الى البرامج التجريبية عبر الانترنيت)
length	Length of matrix (طول المصفوفة)
clear	Clears the variables or functions from workspace(مسح المتغيرات او الدوال من منطقة العمل)
clc	Clears the command window during a work session(مسح الأوامر في نافذة والرجوع الى بداية الصفحة)
clg	Clear graphic window (مسح الرسوم البيانية في نافذتها)
diary	Saves a session in a disk, possibly for printing at later date (يحفظ جلسة في قرص، وربما للطباعة في وقت لاحق)

<u>بعض العمليات المنفذة على المصفوفات:</u>

١. إضافة رقم ثابت إلى مصفوفة عناصر ثنائية:

```
>> S=M+5
   S=
       13 11 10
       15 15 16
       14 15 11
```

- **ضرب مصفوفتان M(i,j) and V(n,m): يمكن تنفيذ عملية الضرب إذا كان عدد اسطر المصفوفة الأولى يساوي عدد أعمدة المصفوفة الثانية، أي (i=m):**

```
>>clear
>>clc
>> V= [5 4 3;2 3 1;10 9 8];
>> M=[5 6 7; 8 9 11;20 21 22];
>> X=V*M
   X=
        117   129   145
         54    60    69
        ٣٤٥    ٣٠٩   ٢٨٢
```

- ضرب عدد بجميع عناصر المصفوفة، أي (X*112):

```
>> X*112
        ans=
        Columns 1    through 2      Column 3


           13104      14448          16240
            6048       6720           7728
           38640      31584          34608
```

<u>ملاحظة</u>: عند عدم وجود اسم متحول للناتج للعمليات الرياضية وبعدها عملية مساواة ('=')، فإن البرنامج يفترض متحول اسمه(anc=)، كما في المثال السابق.

- عملية القسمة من اليسار إلى اليمين(/) والعكس(\):
  - لتنفيذ العملية $(\frac{A}{B})$ من اليسار إلى اليمين:

```
>>A/B;
```

  - لتنفيذ العملية$(\frac{B}{A})$ من اليمين إلى اليسار :

```
>> A\B;
```

لدينا:

X=Q*B ، وباعتبار أن (B) تقبل القسمة، فإن عملية التقسيم من اليسار الى اليمين لإيجاد المتحول (Q)، تكتب بالشكل التالي:

Q=X*inv(B);

الدالة(inv): هي عبارة عن إيجاد مقلوب المصفوفة (B).تستخدم هذه الدالة بكثرة لإيجاد حلول المعادلات كما توضح الأمثلة التالية:

مثال:

أوجد قيم كل من X1,X2,X3؟

5X1-2X2+X3=1

X2+X3=0

X1+6X2-3X3=4

```
>>clear
>>clc
>> A=[5 -2 1;0 1 6;1 6 -3];
>> B=[1;0;4];
>> X=inv(A)*B
          X =

            0.4375
            0.3958
           - ٠.٣٩٥٨
```

مثال أخر:

تُعطى علاقة التيار بالجهد في دارة كهربائية بالشكل التالي:

$3\ I_1+6\ I_2+9\ I_3=10$

$6\ I_1+15\ I_2+12\ I_3=15$

$9\ I_1+12\ I_2+20\ I_3=12$

أي يصبح تمثيل العلاقة بين الجهد والتيار وفق المصفوفات التالية:

$$\begin{bmatrix}3 & 6 & 9\\ 6 & 15 & 12\\ 9 & 12 & 20\end{bmatrix}\begin{bmatrix}I_1\\ I_2\\ I_3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}10\\ 15\\ 12\end{bmatrix}$$

وحل المعادلات لمعرفة قيمة التيار:

```
>>% Example 1.1
>>Z=[3  6  9;
          6  15 12;
          9  12 20];
>> V=[10; 15 ; 12];
>> I=inv(Z)*V;
      I =
         -3.6491

          1.2807

          1.4737
```

٨ تقسيم مصفوفتين(g,h):

```
>>g =[ 1   2   3   4  ;  5   6   7   8  ;  9   10  11  12 ];

>>g

g=  1  2  3  4

    5   6   7   8

9  10  11 12

>> h = [1   1   1   1 ; 2   2   2   2 ; 3   3   3   3];

>>h

h=     1   1   1   1

       2   2   2   2

       3   3   3   3

>>g ./ h

ans =

         Columns 1 through 3

          1.0000    2.0000    3.0000

          2.5000    3.0000    3.5000
```

```
    3.0000   3.3333   3.6667
  Column 4
    4.0000
    4.0000
    4.0000

>>g/h
Warning: Rank deficient, rank =
1, tol=  5.329071e-15.
ans =
     0     0   0.8333
     0     0   2.1667
٣.٥٠٠٠    ٠         ٠
```

٨ يتم رفع مصفوفة لقوة بالطريقة التالية:

```
>> g.^5
ans =
Columns 1 through 2
     1    32
 3125  7776
59049 100000
Columns 3 through 4
 243  1024
16807 32768
```

٢٤٨٨٣٢ ١٦١٠٥١

ملاحظات:

١. قسمة المصفوفات عنصر بعنصر يتم عندما نضع نقطة قبل رمز العملية.
٢. إذا سبقت إحدى القسمة بنقطة، سيقوم الماتلاب بتقسيم المصفوفتان عنصرا بعنصر، أما إذا كانت القسمة بدون نقطة، أي تقسيم مصفوفات عادية.
٣. العمليات الحسابية بين المصفوفات تعتمد نفس تسلس لأسبقية العمليات المعتادة عند إجراء العمليات الحسابية على الأعداد الفردية، ويمكن استخدام الأقواس لتجاوز تلك الأولية.

المصفوفات القياسية:

يمكن لبرنامج الماتلاب من إنشاء مصفوفات قياسية، وذلك لتمتع تلك المصفوفات بخواص وميزات خاصة، وتتضمن أيضا المصفوفات التي يكون جميع عناصرها صفرية أو مساوية للواحد، ومصفوفات الأعداد العشوائية والمصفوفات القطرية والمصفوفات التي أعدادها ثابتة.

المصفوفة الواحدية:

```
>>ones(4)
    ans =

     1   1     1   1
     1   1     1   1
     1   1     1   1
     1   1     1   1
```

المصفوفة الصفرية: ولتكن بعد صفوف (3) وأعمدة(2):

```
    >>zeros(3,2)

    ans =
          0   0
          0   0
```

. . .

١. تشكيل مصفوفة محايدة:

```
>>eye (3,4)
ans =
     1   0   0   0
     0   1   0   0
     0   0   1   0
```

تمرين عملي:

☒ليكن لدينا مصفوفة حجمها(4*4)،واسمها (A) والمطلوب:

١. إدخال هذه المصفوفة سطرا سطرا؟

٢. استدعاء عنصر(2،3)؟

٣. استدعي العنصر الثالث والأول عن طريق ترتيبه؟

٤. استدعي السطر الثالث من المصفوفة؟

٥. استدعي العمود الرابع من المصفوفة؟

٦. استدعاء السطر الثاني(الذي يحوي العناصر الثلاثة الأخيرة منه)دون العنصرلأول؟

٧. استدعاء العنصرلأول و الأخير من السطر الثالث؟

٨. . إضافة عمود في نهاية المصفوفة؟

٩. إضافة عمود جديد للمصفوفة الجديدة بحيث يكون العنصر الأخير من السطر الثالث مساو لـ(9)؟

١٠. حذف العمود الثاني من المصفوفة الجديدة؟

١١. استبدال عنصر من المصفوفة بعنصر جديد؟

١٢. استدعاء أخر سطر من المصفوفة؟

1. >> A = [3 4 4 3; 4 5 6 7; 5 6 7 4; 4 5 6 7]

```
A =
     3   4   4   3
     4   5   6   7
     5   6   7   4
     4   5   6   7
```

2. >> A(2,3)

ans =

6

3. >> A(3) ans = 5
   >>A(1) ans = 3
4. >> A(3,:) ans =5 6 7 4

5. >> A(:,4)

ans =

3
7
4
7

6. >>A(2,2:4)
   ans =

   5 6 7

7. >>A(3,1:3:4)
   ans =

   5 4

8. >>A(:,5)=[3 5 0 0]
   A =

   3 4 4 3 3
   4 5 6 7 5
   5 6 7 4 0
   4 5 6 7 0

9. >>A(3,6)=9
   A =

   3 4 4 3 3 0

```
     4   5   6   7   5   0
     5   6   7   4   0   9
     4   5   6   7   0   0
10.>>A(:,2)=[]
   A =
     3   4   3   3   0
     4   6   7   5   0
     5   7   4   0   9
     4   6   7   0   0
11.>>A(3,4)=11
   A =
     3   4   3   3   0
     4   6   7   5   0
     5   7   4  11   9
     4   6   7   0   0
12.>>A(end,:)
   ans =

     4   6   7   0   0
   ****************************************
```

الاعداد العقدية(المحاضرة الثانية)

بسمح الماتلاب بإجراء العمليات الرياضية المختلفة على الأعداد العقدية، يتم إدخال الاعداد العقدية باستعمال التابع (j) أو (i). يمكن إدخال العدد العقدي(z=2+2j)وفق الآتي:

```
>>z=2+2*j
```

Or

```
>>z=2+2*i
```

المقدار: $(Za = 2\sqrt{2}, e^{\frac{\pi}{4},j})$، بالطريقة التالية:

```
>>Za=2*sqrt(2)*exp((pi/4)*j)
```

عندما نستخدم الاعداد العقدية لا نستخدم فرغات بين الأرقام، يعتبرها مستقلة عن الدوال.

ليكن لدينا مصفوفة الأعداد العقدية التالية:

$$G = \begin{bmatrix} 1 + j1 & 2 - j2 \\ 3 + j2 & 4 + j3 \end{bmatrix}$$

ندخله عن طريق الماتلاب بالطريقة التالية:

```
>>G= [1+j 2-2*j; 3+2*j 4+3*j]
G =


  1.0000 + 1.0000i   2.0000 - 2.0000i
  3.0000 + 2.0000i   4.0000 + 3.0000i
```

ويمكن الحصول على مرافق المصفوفة العقدية(G)بالتعليمة(G'):

```
>> G'
ans =
  1.0000 - 1.0000i   3.0000 - 2.0000i
  2.0000 + 2.0000i   4.0000 - 3.0000i
```

والعامل(.') يعطي المنقول:

```
>> W=G.'

W =

1.0000 + 1.0000i   3.0000 + 2.0000i

  2.0000 - 2.0000i   4.0000 + 3.0000i
```

كما أنه يوجد العديد من التوابع العقدية الأخرى نبينها بالجدول الآتي:

Function	Description
conj(z)	Obtains the complex conjugate of a number z. if z = x+iy, then conj(z) = x –iy (يحصل على اتحاد العقدي لعدد z. إذا كانت z = x + iy ، فاقترن(z) = x - iy)
real(z)	Returns the real part of the complex number z إرجاع الجزء الحقيقي من الرقم المركب z
imag(z)	Returns the imaginary part of the complex number z يُرجع الجزء التخيلي من الرقم المركب z
abs(z)	Computes the magnitude of the complex number z يحسب حجم الرقم المركب z
angle(z)	Calculate the angle of the complex number z, determind from the expression atan2(imag(z) , real(z)) احسب زاوية العدد المركب z.

مثال:

تعطى ممانعة الدخل لدارة كهربائية بالعلاقة التالية: $Z = \frac{(5+j6)(4-j8)}{9-j2} + 4 < 30^0\ r$

أوجد مطال هذه الممانعة وزاويتها؟

Matlab script

```
% example 1.2
 % evaluation of  z
 % the complex numbers are entered
 z1=5+6*j;
 z2=4-8*j;
 z3=9-2*j;
theta=(30/180)*pi;
% angle in radians
 z4=4*exp(j*theta)
z_imp= (z1*z2/z3)+z4;
z_mag=abs(z_imp);
% magnitude of z
z_angle=angle(z_imp)*(180/pi);
% angle in degrees
disp('complex number z in polar form, mag, phase');
% displays text inside brackets z
z_polar=[z_mag, z_angle]
```

يتم وضع العنونة ببرنامج السي بلس بلس بعد اشارتي(//) أما هنا فنضع العنونة بعد إشارة (%).

يتم تنظيف جميع البيانات والمتحولات المخزنة في منطقة العمل عن طريق التعليمة(clear)، والتعليمة (clc) ينظف صفحة الامر ويرجعك الى بداية الصفحة.

العامل (:):

يعتبر من العوامل الهامة جدا في الماتلاب، حيث:

١. توليد الأنساق والمصفوفات:

```
>>S1=1:6
   S1 =
      1    2    3    4    5    6
```

٢. توليد الأنساق بخطوة موجبة أو سالبة:

```
>>S2=3:-0.5:1
   S2 =
     3.0000   2.5000   2.0000   1.5000   1.0000
```

٣. توليد مصفوفات وأنساق فرعية:

```
>>S3= [(0:2:10) ;( 5:-0.2:4)]

      0   2.0000   4.0000   6.0000   8.0000  10.0000
5.0000   4.8000   4.6000   4.4000   4.2000   4.0000
```

هناك دوال أخرى في الماتلاب تستخدم لتوليد الأنساق والمصفوفات:

Linspace (i_value, f_value, np)
Logspace (i_value, f_value, np)

حيث: i_value: القيمة الابتدائية، f_value: القيمة النهائية، np: عدد عناصر النسق.

المطلوب توليد نسق يبدأ (٢) وينتهي بـ(٦) وعدد عناصره (١٠):

```
>>S4=linspace (2,6,10)
S4 =

Columns 1 through 5

2.0000   2.4444   2.8889   3.3333   3.7778
4.2222   4.6667   5.1111   5.5556   6.0000
```

تطبيق عملي في(Co_W):

حسب قانون كيرشوف(الطاقة في المقاومة) ...والاستطاعة المبددة في المقاومة:

$$U = I.R$$

$$P = I^2, R$$

فإذا كانت المقاومة (10أوم) والتيار يتزايد من(0–10) بمقدار(2أمبير)، احسب الجهد والاستطاعة؟

```
>>R=10;
>>I= (0:2:10);
>>U=I*R;
>>P= (I^2)*R;
>>Sol [I U P]
Sol =

 Columns 1 through 4Columns 5 through 8
      0     2     4     6     8    10
      0  2040    60    80   100
      0    40   160   360 640  1000
```

M-File (Script)

تعلمنا فيما سبق أنه عند النهاية من كتابة سطر برمجي في نافذة الأمر، فإنه مباشرة يتم تنفيذه ويخزن قيمته في نافذة العمل.

لذلك تم معالجة هذه المشكلة عن طريق كتابة البرامج ضمن ملفات وتخزينها في الماتلاب بامتداد(m)، وهذه الملفات هي ملفات نصية من نوع (ASCII) ويمكن التحكم فيها بمرونة وتصحيحها، كما يمكن إضافة برامج فرعية لها ويتم تنفيذها في الوقت المناسب (أي انها مرنة).

- الامر :What يظهر الملفات الفعالة. >>what

M-File يمكن أن تكون ملفات نصية (script file) أو دوال (function file).

كلا النوعين السابقين تتضمن سلسلة متتابعة من الأوامر ولكن ((**function file**. يمكن أن يسند لها قيم وتعطي النتائج...وسوف نوضحها من خلال الأمثلة.

١. **script file:**

هذا الملف النصي مفيد جدا للتحليل وإيجاد حلول المسائل التي تتطلب سلسلة طويلة من العمليات، ويتم عرض النتائج في نافذة الامر بعد إعطاء امر التنفيذ، حيث يبين أيضا الأخطاء الواردة في البرنامج عند وجودها:

عند كتابة البرنامج يجب تخزينه باسم معين ويتم استدعائه بنفس الاسم عند الطلب:

```
X=input ('Enter the number x :');
if (X>=0)
disp ('The number is positive')
Else
disp ('The number is positive')
End
```

عند التنفيذ في نافذة الأمر:

```
>> phizic111
Enter the number x: 12
The number is positive
```

مثال٢:

```
x=input('enter x=');
if(x>=0)
    y=x+100;
else
    y=x^2-6;
end
disp('result=');
disp(y)
```

نخزن البرنامج باسم (ph2)

ويتم التنفيذ عند القيمتين: x=10, x=-100

```
>> ph2
Enter x=10
Result=
110
>> ph2
Enter x=-100
Result=
 9994
```

مثال٣:

ادخل رقما، وطبق على الشروط المنطقية والعلائقية: مثلا إذا كان أكبر او يساوي ٥، قم بالعملية الأولى وإذا كان الصفر والخمسة، اجري العملية الثانية، وإذا كان أصغر من الخمسة خم بتربيعه ثم اعرض النتيجة؟

نقوم بتخزين البرنامج(ph3)، ونعطي قيم المتحول: x=8,4,-5 تكون النتائج في نافذة الامر:

```
>> ph3
Enter x=8
108
>> ph3
Enter x=4
 17
>> ph3
Enter x=-5
 -125
```

ملفات الدوال Scripts vs. Function

تستخدم هذه الملفات لإنشاء توابع جديدة غير مشهورة الماتلاب، العمليات والمتغيرات في الدالة هي عبارة عن متحولات خاصة بالدلة.

عند كتابة أي برنامج يمكن أن تكون طريقة البرمجة بطريقتين وهما إما أن يكتب البرنامج بشكل مباشر وهذه الطريقة تسمى (script) أو أن ننشئ تابع ونضع ضمنه التعليمات البرمجية اللازمة لتنفيذ البرنامج وهذه الطريقة (function) وهناك عدة فروق بين هاتين الطريقتين:

١. الـ function يبدأ بكلمة function بينما الـ script يبدأ بالبرنامج مباشرة.
٢. الشكل الافتراضي للكتابة بعد كلمة function هو أن تضع وسطاء الخرج ومن ثم اسم الـ function وبعدها وسطاء الدخل بينما الـ scripts لا يحتاج إلى كل هذا.
٣. يمكنك التابع (function) عند تنفيذه من تغيير وسطاء الدخل بينما لا يكون هذا ممكن في الـ scripts.
٤. المتغيرات التي تحسب في داخل الـ function لا تحفظ في الـ workspace بينما في الـ scripts تحفظ في الـ workspace (أي في لوحة الدخل والخرج الرئيسية لبرنامج الماتلاب).

والصيغة العامة للدوال:Function variable(s) =function name (arguments)

حل معادلة من الدرجة الثانية بطريقتين:

١. **Function:**

```
unction vals1(a,b,c)
elta = b^2-4*a*c
 delta>0
1=(-b+sqrt(delta))/(2*a)
2=(-b-sqrt(delta))/(2*a)
lseif delta<0
isp('the roots are complex')
```

```
lse
1_2= (-b/(2*a))
nd
```

النتائج: يتم طلب التنفيذ من نافذة الامر بعد تخزين اسم التابع بنفس اسمه، مثلا: vals1

```
>>vals1(1,2,1)
lelta =0  , x1_2 =-1  ,
>>vals1(1,2,5)
lelta = -16 , the roots are complex
>>vals1(1,5,1)
lelta =21  , x1 =-0.2087    ,   x2 =٤.٧٩١٣-
```

٢. **Script**:

```
a=input('a=');
b=input('b=');
c=input('c=');
delta = b.^2-4*a*c
if delta>0
x1=(-b+sqrt(delta))/(2*a)
x2=(-b-sqrt(delta))/(2*a)
elseif delta<0
disp('the roots are complex')
else
x1_2= (-b/(2*a))
end
```

يتم اعطاء امر التنفيذ بعد تخزينه من نافذة (script) وتظهر النتائج في نافذة الامر:

```
>> ph4
a=1
b=2
c=1
delta =     0,   x1_2 =-1
```

تمرين:

اكتب برنامجا تنشئ فيه تابعا اسمه (sort) بحيث يقوم بترتيب شعاع من العناصر ترتيبا تنازليا:

```
function g=sort(a)
s=length(a);
for i=1:s-1
for j=i+1:s
if a(i)<a(j)
x=a(i);
a(i)=a(j);
a(j)=x;
end
end
end
a
```

نقوم بتنفيذ البرنامج من نافذة الامر:

```
>> a= [15 -9 89 10 23 45 65];

a =

89   65   45   23   15   10   -9
```

****

العمليات على كثيرات الحدود

تمثل كثيرات الحدود في الماتلاب بشكل نسق من العناصر(الأعداد)، وهذه الأعداد هي المعاملات العددية للمتحول (x) ابتداء من القوة (n) إلى القوة (0).يجب تمثيل جميع المعاملات العددية حتى المعدومة منها.

$$p = 7x^3 + 6x^2 - 2x + 100$$

```
>>p= [7 6 -2 100];
```

مثلا: أوجد جذور كثير الحدود التالي:

$$p1 = x^4 - 10x^3 + 50x^2 - 30x - 15$$

```
>>p1=[ 1 -10 50 -30 -15];
>>roots_p1= roots(p1)
roots_p1 =
                4.6163 + 4.6852i
                4.6163 - 4.6852i
                1.0866 + 0.0000i
                -0.3191 + 0.0000i
```

كيف يتم بناء كثير الحدود انطلاقا من جذوره:

يمكن معرفة معاملات كثير الحدود عن طرق استخدام التعليمة ((poly(r)، حيث(r) نسق يتضمن جذور كثير الحدود.

تمرين:

أوجد أمثال كثير الحدود له الجذور الآتية:

```
R=-1, -2 , -3, 4+j5,4-j5
>> R=[-1 -2 -3 4+j*5 4-4*j];
>>poly_R=poly(R)
```

```
poly_R =

 1   -2    4   164   403   246
```

يكون كثير الحدود المطلوب:

$$x^5 - 2x^4 + 4x^3 + 164x^2 + 403x = -246$$

كيفية حساب كثير الحدود عند قيمة محددة للمتحول:

يتم ذلك عن طريق استخدام الدالة: (polyval) الذي يقبل وسيطين: الأول هو النسق الذي يمثل لمعاملات كثير الحدود، والثاني هو قيمة المتحول (x) أو نسق القيم المراد إسنادها إلى المتحول (x)، وتأخذ التعليمة الصيغة التالية:

```
Fx=polyval(p,x)
```

مثال:

المطلوب إيجاد قيمة كثير الحدود التالي:

$$p(x) = x^6 - 3x^5 + 5x^3 - 4x^2 + 3x + 2$$

١. X=-3:

```
>> P=[1 -3  5  -4  3  2];
>> p3=polyval(P,-3)
p3 =  -664
```

٢. X=[1 2 -2] :

```
>>px=polyval(p,x)
px =4   16  -140
```

هناك دوال أخرى في الماتلاب لكثيرات الحدود:

العملية	التمثيل
الجمع	+
الطرح	-
جداء كثيري الحدود	Conv(y,z)
قسمة كثيري الحدود	Deconv(y,z)
تكامل كثير الحدود	Polyint(p)

الدوال الرياضية الهامة في الماتلاب:

الشرح	الدالة
القيمة المطلقة	Abs(x)
تقريب الرقم العشري أو المصفوفة باتجاه (∞)	Ceile(x)
جيب تمام الزاوية(x)	Cos(x)
المرفوع لقوة بأساس عشرة	Exp(x)
تقريب الرقم العشري باتجاه الصفر، الغاء الكسر والحصول على الرقم الصحيح فقط	Fix(x)
تقريب الرقم العشري أو المصفوفة باتجاه (−∞)	Floor(x)
العدد التخيلي بالعدد العقدي	Image(x)
اللوغاريتم الطبيعي	log(x)
اللوغاريتم العشري	log10(x)
العدد الحقيقي بالعدد العقدي	real(x)
اخراج الباقي الصحيح لعملية القسمة >>rem(٥,٢) ans = 1	Rem(x,y)
تقريب الرقم العشري باتجاه أقرب رقم الصحيح >>round(٥.٢٣٥) ans = 5	Round(x)
حساب جيب الزاوية << xsin(30/180) *pi = 0.5212	Sin(x)
إيجاد الجذر التربيعي للعدد x	Sqrt(x)
حساب ظل الزاوية x	Tan(x)
Pi=3.14	Pi
قيمة العنصر الناتج من إسناد القيمة	Ans

Ged	القاسم المشترك الأكبر
Lem	المضاعف المشترك الأصغر
primes	ينشىء قائمة بالأعداد الأولية
min	العنصر الأصغر من المتجه أو المصفوفة
mod	الجزء الصحيح من حاصل القسمة
Log2	اللوغاريتم ذو الأساس ٢