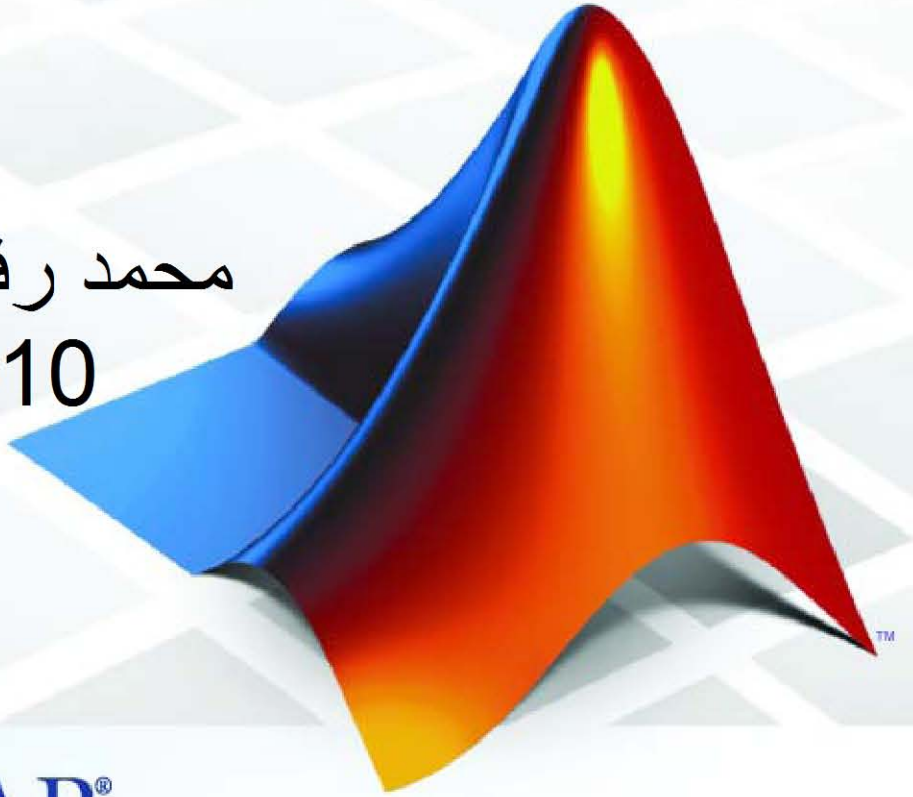


MATLAB® 7

تطبيقات الماتلاب الهندسية

محمد رفيق علي
2010



MATLAB®

بسم الله الرحمن الرحيم

تطبيقات الماتلاب الهندسية

اعداد

محمد رفيق علي

جامعة البلقاء التطبيقية - كلية الهندسة التكنولوجية

2010

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

يعتبر برنامج الماتلاب اليد اليمنى لأي مهندس مهما كان مجاله , نظراً لما يحويه من مرونة في التعامل مع العمليات الحسابية والأقترانية فهو يوفر الوقت والجهد والدراية , ونظراً لفقر المكاتب العربية وخصوصاً على الشبكة العنكبوتية من كتب تشرح هذا البرنامج العملاق بكل ما يحتويه فقد ارتأيت أن أقوم بتبادل خبرتي ضمن هذا البرنامج وأهديها لكل مسلم وعربي عسى ان تعم الفائدة واكسب منكم صالح دعائكم .

قبل البدء بالبرنامج ودراسته يجب أن تعلم أخي القارئ أن هذا الكتاب ليس شاملاً ولا يوجد أي كتاب في العالم يشمل الماتلاب كاملاً وذلك لتعدد تطبيقات الماتلاب لكن في هذا الكتاب حاولت ان تكون جميع الأمثلة تطبيقات للهندسة وخصوصاً الهندسة الكهربائية لكن هذا لا يعني ان هذا الكتاب لا يبصلح الا للمهندسين الكهربائيين فقط . فالكتاب كانت امثله من الكهرباء لكن الأساس فهو يشمل جميع العلوم فممكن ان تحول التطبيق لميكانيكي او كيميائي او فيزيائي او رياضي وما شابه . وحاولت قدر الامكان وضع اغلب الأوامر المهمة التي تهم العلوم والهندسة في تطبيقاتهم .

ونصيحة اخيرة انصح بها من يقرأ الكتاب أن يتأنى بدراسته ويحاول تطبيق جميع ما ورد به وان يقوم ايضا بتطبيقات أخرى .

محمد رفيق علي .

2010-11-19

الفهرس

الفصل الأول : نظرة عامة على الماتلاب

1.1 مكونات شاشة الماتلاب

1.2 ادخال التعليمات

1.3 العمليات الحسابية

الفصل الثاني : أوامر الماتلاب وأساسياته

الفصل الثالث : المصفوفات

3.1 التعريف بالمصفوفة

3.2 التعبير عن المصفوفة بالماتلاب

3.3 عمليات حسابية على المصفوفات

3.4 أوامر تخص المصفوفات بالماتلاب

3.5 حذف عنصر او عناصر من المصفوفة

الفصل الرابع : M-file

4.1 التعريف بال m-files

4.2 أوامر ال m-files

4.3 أوامر المقارنة

الفصل الخامس : الجمل الدورانية Loops

5.1 if statement

5.2 for statement

5.3 while statement

الفصل السادس : التكامل والتفاضل بالماتلاب

6.1 الرموز والأرقام بالماتلاب

6.2 التفاضل

6.3 التكامل

الفصل الاول

نظرة عامة على الماتلاب

في هذا الفصل سيتم التعرف على الشاشة الرئيسية للماتلاب ومحتوياتها واستخدام بسيط للماتلاب كألة حاسبه بسيطة بداية

1.1 مكونات شاشة الماتلاب

Command Windows _1

تستخدم هذه الشاشة للتواصل مع برنامج الماتلاب من خلال وضع الاوامر بها .

وتقسم الأوامر والتعليمات في الماتلاب الى ثلاث أقسام وهي , Commands , statements , functions

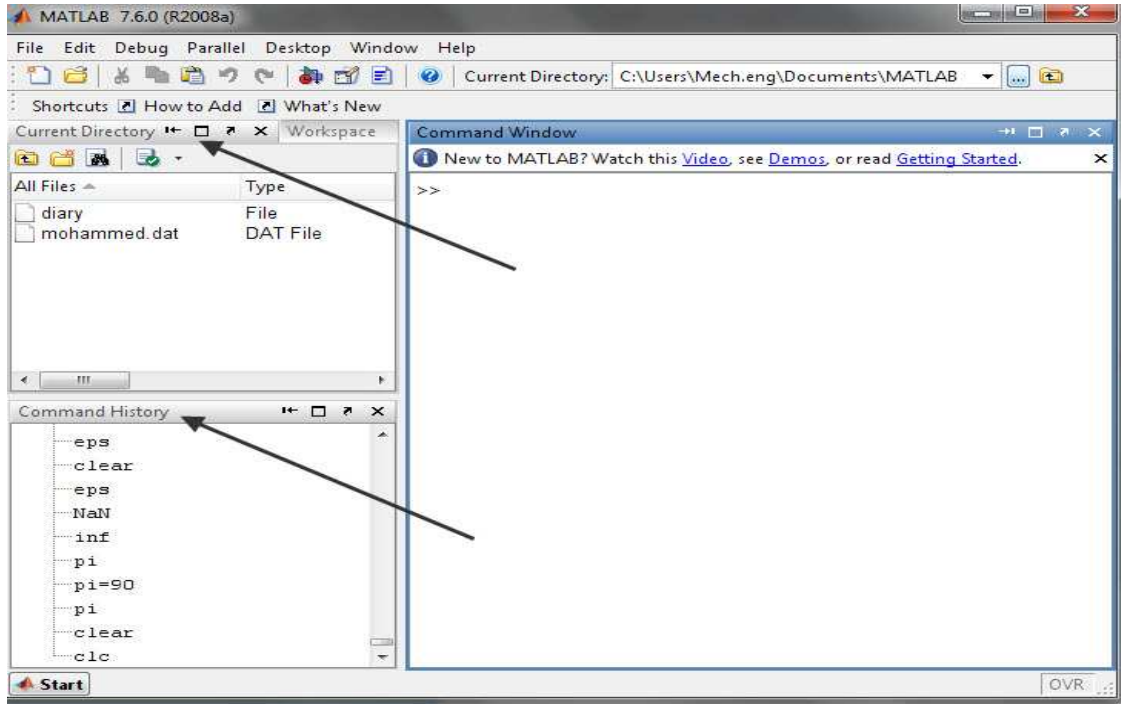
وسيتم توضيحها لاحقا , وسنكتفي الان بتسمية جميع الاوامر ب Commands

current directory _2

تستخدم هذه النافذة للوصول للملفات , كبسة مزدوجة على الملف يتم فتحه خلال ال Editor الذي سيدرس لاحقاً انظر الشكل

Command History_3

يتم من خلال هذه النافذة معرفة جميع الأوامر التي كتبت مع امكانية الرجوع اليها بالضغط عليها بكبسة مزدوجة انظر الشكل



1.2 ادخال التعليمات commands

تتم عملية ادخال التعليمات للماتلاب بسهولة تامه وبداية سوف ندرس ادخالها عن طريق ال command windows ولاحقاً سوف نتعرف على طرق اخرى حتى تكون لدينا نظره شاملة

حتى نتعرف على نافذه التعليمات سوف نستخدمها مبدئياً كآلة حاسبة وبعد ذلك سنتعرف تدريجياً على جميع اوامر الماتلاب

(أ) الطريقة المباشرة للعمليات الحسابية

انظر الشكل 1.2



(الشكل 1.2)

(ب) طريقة تعريف المتغير

يعطيك الماتلاب امكانية تعريف متغير مثل X واعطاءه قيمة معينه يبقى حاملاً لها طول البرنامج ما لم يتم تغييرها بعد ذلك

يتم تعريف المتغير بطريقة مباشرة

مثال:

x=2

y=9

y+x

ans=11

ملاحظات على المتغيرات

Small don't equal capital

يجب ان يبدأ المتغير بحرف

يمكن ان يكون طول المتغير لحد 32 رمز

لا يجوز ان يكون المتغير اسماً محجوزاً مثل for ,while , findetc

هناك متغيرات لها قيمة مسبقه اي يمكن تغييرها لكن بشكل طبيعي هي معرفه بهذا الشكل

انظر الجدول 1.1

ans	متغير متعرف دائماً وقيمته قيمة اخر جواب لم يتم تعريفه
pi	هو π
i , j	هو جذر الواحد ويعني ال complex مثال $3+4j=3+4i$
inf	ويعني المالا نهاية مثال $1/0$
NaN	Indicates an undefined numerical result عندما يكون جواب عمليه حسابية معينه NaN تعرف انه الجواب غير معرف. مثال $0/0$

الجدول 1.1

يمكن تعريف المتغيرات بسطر وذلك بالفصل بينهم بفاصلة

مثال :

$$x=2, y=x+2, z=x+y$$

بعد كتابة هذا الامر على الماتلاب سوف يعطي هذه النتيجة

$$X = 2$$

$$Y = 4$$

$$Z = 6$$

1.3 العمليات الحسابية

أولويات العمليات الحسابية

انظر الجدول الذي يبين تعبير العملية الحسابية بواسطة الماتلاب وأولوياتها

Symbol	Operation	Matlab form
^	ويعني القوة أو الأس	A^B
*	الضرب	A*B
/	القسمه	A/B
\	القسمه العكسية	A\B=B/A
+	الجمع	A+B
-	الطرح	A-B

Example 1 :

Write using matlab the following

$$A - 6\frac{10}{13} + \frac{18}{5(7)} + 5(9)^2$$

$$B - 6(35^{1/4}) + 14^{0.35}$$

Solution:

A

$$6*(10/13)+18/(5*7)+5*9^2$$

$$\text{Ans} = 410.1297$$

B

$$6*35^{(1/4)}+14^{.35}$$

$$\text{Ans} = 17.1123$$

*** والآن وبعد أن تم التعرف على الماتلاب وتعرف على بعض من فيض استخداماته يمكنك تجريب الكتابة عليه والتعرف عليه , ويوجد بعض الأمثلة حاول حلها عن طرق الماتلاب

ملاحظة : المكتوب باللون الاخضر يعني انه برنامج جاهز للتطبيق على الماتلاب

Problems

1.1 Find the value of z if you known that x=2,y=17

$$Z = x^3 + y^2 + \frac{3\pi}{x^2 + y^2}$$

Ans:

بداية نعرف القيم المتغيره وثم نكتب المعادلة على الماتلاب

$$x = 2$$

$$y = 3$$

$$z = x^3 + y^2 + (3 * \pi / (x^2 + y^2))$$

$$z = 17.2$$

1.2 Find the power P if you known current I=10A and resister R=10Ω

$$P = IV, V = IR$$

Ans:

اولا نعرف المتغيرات ثم نكتب المعادلات

$$I = 10 ;$$

$$R = 10 ;$$

$$V = I * R ;$$

$$P = I * V$$

$$P = 1000$$

1.3

حجم اسطوانة دائرية بطول h ونصف قطر r يعطى بالعلاقة التالية

$$V = \pi r^2 h$$

عندنا اسطوانة دائرية طولها 15 متر ونصف قطرها 8 متر نريد انشاء اسطوانة اخرى بحجم اكبر من الاولى بـ 20% ولكن لها نفس طول الاولى كم يجب ان يكون نصف القطر ؟؟؟

Ans:

اولا وكالعادة نعرف المتغيرات وثم نكتب المعادلات

$$R = 8 ;$$

$$H = 15 ;$$

$$V = \pi * R^2 * H ;$$

$$V = V + 0.2 * V ;$$

$$R = (V / \pi / H)^{.5}$$

$$r = 78.8$$

ملاحظه: استخدمنا الفاصله المنقوطة بدل الفاصله العادية حتى يخفي النتيجة

الفصل الثاني

أوامر الماتلاب وأساسياته

نبدأ بالأوامر الأكثر أهمية والتي يعتبر معرفتها شيء أساسي في الماتلاب وقمنا بتسميتها أوامر اختصاراً وتسهيلاً مع العلم ان بعضها ليس بأمر بل اقتران او جملة

1- الفاصلة المنقوطة نهاية الجملة

وظيفتها عدم اظهار النتيجة , انظر المثال للتفريق

```
>> x=9

x =
    9

>> x=9;
>>
```

اظهار النتيجة

عدم اظهارها

2- القوة e

الرمز e يعني القوة العاشرة

$$\text{مثال } 3 \times 10^4 = 3e4$$

3- log , ln , exponential

انظر المثال

```
>> x=10;
>> log(x)

ans =
    2.3026
    تعادل ال
    ln

>> exp(x)

ans =
    2.2026e+004
    تعادل ال
    e power to 10

>> log10(x)

ans =
    1
    لوغاريتم الاساس عشرة
```

4- العمليات الجيبية

$$\sin x \quad \sin(x) \quad \blacksquare$$

$$\sin^{-1}x \quad \text{asin}(x) \quad \blacksquare$$

ويمكن ايضا كتابة cos tan cosh tanh بنفس الطريقة

ملاحظه: يقوم الماتلاب بالتعامل مع الزوايا بالتقدير الدائري radian

5- الامر sqrt

$$\text{sqrt}(x) = \sqrt{x}$$

مثال

```
>> x=16;
>> sqrt(x)

ans =

    4
```

comlex numbers -6

هذا الجزء يعتني بال complex فاذا لم يكن لديك ادنى فكرة عنه فتخطى هذا الجزء
المعروف انه الرقم المعقد هو جذر الواحد ويمكن التعبير عنه بالماتلاب بكتابة الرقم بهذه
الصورة

$$X+Yi \text{ or } X+Yj$$

مثال على ال complex

```
>> s=3+7i ; w=5-9i ;  
>> w+s  
  
ans =  
  
8.0000 - 2.0000i  
  
>> w*s  
  
ans =  
  
78.0000 + 8.0000i  
  
>> w/s  
  
ans =  
  
-0.8276 - 1.0690i  
  
>> k=3/2i,u=3/2*i  
  
k =  
  
0 - 1.5000i  
  
u =  
  
0 + 1.5000i
```

ويمكن تحويل صورة الكومبلكس لصورة القيمة وزاويتها

لمعرفة القيمة نستخدم الامر

$$\text{abs}(x)$$

ولمعرفة الزاوية نستخدم الامر

angle(x)

انظر المثال

```
>> x=7+3j
x =
    7.0000 + 3.0000i
    تعريف المتغير

>> abs(x)
ans =
    7.6158
    معرفة القيمة

>> theta=angle(x)
theta =
    0.4049
    الزاوية radian

>> theta = theta*180/pi
theta =
    23.1986
    degree
    الزاوية
    هناك طريقة لتحويل

>>
```

ويمكن ايضا استخدام الامر

real(var) لمعرفة الرقم الحقيقي في ال complex

imag(var) لمعرفة الرقم التخيلي

Example 1 :

Given $x = -5 + 9i$ and $y = 6 - 2i$, use MATLAB to show that $x + y = 1 + 7i$, $xy = -12 + 64i$, and $x / y = -1.2 + 1.1i$.

clear and clc -7

clear

كما عرفنا سابقاً أنه يتم بالماتلاب تعريف المتغير مثل X ويبقى حاملاً للقيمتة حتى يتم تغييرها

والامر clear وظيفته حذف محتوى المتغيره وجعله غير معرف

ويمكن ان يكون الامر clear خاص بمتغير او حذف جميع المتغيرات

انظر المثال

```
>> y=10;
>> x=20;      تعريف المتغيرات
>> z=30;
>> clear x y   clear x & y only
>> x
??? Undefined function or variable 'x'.

>> z
z =
    30
      اصبحت x غير معرفه
      و Z معرفه

>> clear      عند استخدام الامر بدون تحديد
>> z          المتغير يتم حذف جميع المتغيرات
??? Undefined function or variable 'z'.
```

clc

وظيفة الامر clc هو حذف شاشة ال CW

حاول تجربيه

8- الامر exist

يهتم هذا الامر بالسؤال اذا كان المتغير موجود ام لا ويعطي اجابه برقم 0 او 1 وصفر يعني

غير موجود وواحد يعني موجود وطريقة كتابته exist('var')

9- الامر who , whos

هذان الامران يعملان على السؤال عما يوجد في الذاكرة من متغيرات معرفه

الامر who يعطي جوابه اسماء المتغيرات الموجوده

الامر whos يعطي جدول يبين المتغيرات وحجمها وعما اذا كان يحوي complex

10- الامر ...

يتم وضع اخر الجمله ثلاث نقاط دلالة على انه سيتم تكميل الجمله في السطر المقبل

11- الامر quit

يقوم هذا الامر بالخروج من الماتلاب وانهاء البرنامج

12- اوامر التنسيق format

تهتم هذه الاوامر بمخرجات الارقام وسوف نأخذ الثلاث الالههم وهم

format short

format long

format +

انظر المثال للتوضيح

```
>> x=23.12356234;  
>> format short  
>> x  
  
x =  
  
    23.1236  
  
>> format long  
>> x  
  
x =  
  
    23.123562339999999  
  
>> format +  
>> x  
  
x =  
  
+  
  
>> y=-23  
  
y =  
  
-
```

ceil , floor and round-13

هذان الامران وظيفتهما التقريب لاقرب عدد صحيح

الامر ceil يعطي اكبر عدد صحيح

الامر floor يعمل على حذف الكسور

الامر round للتقريب لاقرب عدد صحيح

انظر المثال

```
>> x=2.9;
>> floor(x)

ans =

     2

>> ceil(x)

ans =

     3
```

14- التخزين والتحميل للمتغيرات

يعطينا الماتلاب امكانية تخزين متغير ليبقى حاملاً للقيمة بشكل دائم وذلك كالتالي

اولا نعرف المتغير او المتغيرات التي نريد تخزينه ثم الامر التالي save filename var1 var2 etc

ولتحميل هذه المتغيرات نقوم بالتالي load filename

مثال: مهندس في مجال عمله يستخدم قيمة $\epsilon = 8.85 \times 10^{12}$ كثيراً في حل المسائل . اعطه الحل كيف يعرفها ؟

الحل:

```
>> eps=8.85e-12  
  
eps =  
      8.8500e-012  
  
>> save epsilon eps  
>> clear  
>> eps  
  
ans =  
      2.2204e-016  
  
>> load epsilon  
>> eps  
  
eps =  
      8.8500e-012
```

تعريف قيمة ابسلون

تعريف قيمة ابسلون epsilon
وتخزينها بملف اسمه
هنا الامر كبير لحذف المتغيرات
هنا القيمة القديمة للمتغير قبل تعريفها

تحميل القيمة
عودتها كما حفظناها

وأخيراً سيتم التعرف على الامر **tab**

وبكل بساطة لو عرفنا متغير فرضا مثل

mechatronics = 1990/11/28

نكتفي بكتابة اول ثلاث او اربع حروف ثم نضغط الرمز **tab** من الكيبورد ثم تظهر كلمة ميكاترونكس اذا لم يكن متغير مثيل له , واذا كان هناك متغير مثيل سوف يتم عرض جميع المتغيرات الشبيه واختيار اي واحد ثم ضغط **enter** انظر المثال

```
>> mechatronics=1990/11/28
```

```
mechatronics =
```

```
+
```

```
>>
```

```
>>
```

```
>>
```

```
>> mecha
```

```
mechanical  
mechatronics
```

تم كتابة أول خمس حروف ثم ضغط
tab

وهكذا وبعد ان تم توضيح اهم الاوامر في الماتلاب التي يجب ان يكون اي مستخدم للماتلاب ومهما كانه هدفه ملماً بهذه الأوامر سوف نستطيع التعامل مع تطبيقات الماتلاب في الفصول القادمة وبكل سهولة ومرونة, ومهم جداً ان تكون قد قمت بتجريب جميع هذه الأوامر حتى لا تنساها

وهنا بعض الأوامر قم بتجريبها بنفسك :

calendar

clock انظر الصورة

```
>> clock
```

```
ans =
```

```
1.0e+003 *
```

```
2.0100
```

```
0.0110
```

```
0.0150
```

```
0.0050
```

```
0.0040
```

```
0.0398
```

```
15-11-2010
```

```
5:04:39
```

```
>> |
```

beep

الفصل الثالث : المصفوفات

Arrays

3.1 التعريف بالمصفوفة

هو التعبير عن قيمة او معلومات بواسطة مجموعة اعمده وصفوف

مثال على مصفوفه

$$\begin{matrix} 8 & 3 & 2 \\ 6 & 4 & 2 \\ 6 & -9 & 4j \end{matrix}$$

ويتوضح ان هذه المصفوفة تتكون من ثلاث صفوف وثلاث اعمده

اهم عمليات المصفوفات

الجمع والطرح , القسمة والضرب

لجمع مصفوفتين يجب ان يتساوى بعدد الصفوف والاعمده , اما لضرب مصفوفتين يجب ان يساوي عدد اعمدة المصفوفة الاولى بعدد صفوف المصفوفة الثانيه

مثال:

$$\begin{matrix} 8 & 3 & 2 & 1 \\ 6 & 4 & 2 & *2= \\ 6 & -9 & 4j & 3 \end{matrix}$$

هذه العملية تعتبر عملية بسيطة على المصفوفات ولكنها تأخذ وقت كبير لايجادها عملياً

فالماتلاب يوفر الوقت والجهد الكبير لمثل هذه العمليات ..

3.2 التعبير عن المصفوفة بالماتلاب

يتم التعبير عن المصفوفة بالماتلاب بطرق عدة, وسيتم توضيحها بأذن الله

اساسياً يجب ان تعلم اي مصفوفة يتم تعريفها في الماتلاب يجب ان تكون ضمن اقواس مربعة [] ويتم الفصل بين الارقام في الصف الواحد ب space اما للفصل بين الاعمده يتم اما ب enter او فاصلة منقوطة ; انظر الامثله

```
>> x=[4 5 6]
x =
     4     5     6
```

مصفوفة من صف واحد تم تعريفها بدون فواصل

```
>> x=[3,3,5]
x =
     3     3     5
```

التعريف باستخدام الفواصل

```
>> x=[4 5 ; 3 5; 67 4]
x =
     4     5
     3     5
    67     4
```

التفريق بين الاعمده باستخدام فاصله منقوطة

```
>> x=[45 6
35 64
35 67]
x =
    45     6
    35    64
    35    67
```

التفريق بين الاعمده بواسطة
enter
كل صف يكتب يتم بعده الضغط على
enter

لاحظ ان كل مصفوفة تبدأ بقوس مربع وتنتهي به .. ولاحظ ايضا ان الفصل يتم بطريقتين وانت مخير

3.3 عمليات حسابية على المصفوفات

أ - جمع المصفوفات

من شرط جمع المصفوفات ان تتساوى المصفوفتان بعدد الصفوف والاعمدة .

مثال

```
>> x=[3 4 5 ; 2 34 5; 2 45 3]
```

```
x =
```

3	4	5
2	34	5
2	45	3

```
>> y=[32 4 5
```

```
2 4 5
```

```
1 3 5 ] ;
```

```
>> T=x+y
```

```
T =
```

35	8	10
4	38	10
3	48	8

```
>> T=x-y
```

```
T =
```

-29	0	0
0	30	0
1	42	-2

مثال: دائرة كهربائية فيها خمس مقاومات على التوالي 230,543,623,75,90 تم زيادة جميع المقاومات بمقادير 170 اوجد المقدار الجديد للمقاومات باستخدام الماتلاب ثم اوجد المقاومة المكافئة

الحل: تعريف مصفوفه اولى بقيمة المقاومات ثم جمع المصفوفة مع 170

```
>> x=[230,543,623,75,90 ]

x =

    230    543    623    75    90

>> x+170

ans =

    400    713    793    245    260
```

اما لايجاد مجموع المقاومات نستخدم الامر **sum(var)** حيث يقوم هذا الامر بجمع جميع محتويات المصفوفة ذات الصف الواحد

```
>> x=[230,543,623,75,90 ]

x =

    230    543    623    75    90

>> x+170

ans =

    400    713    793    245    260

>> sum(ans)

ans =

    2411
```

لاحظ انه قمنا بعمل **sum(ans)** وليس **sum(x)** لماذا ؟

الجواب: لانه المتغير **x** لم يتم تغيير قيمته بعد عملية الجمع ولكن تم تغيير قيمة **ans** التي دائما تحمل قيمة اخر جواب كما وضعنا سابقاً

ملاحظه: لو قمنا بعمل sum لمصفوفه فيها اعمده وصفوف سيتم جمع الاعمده وتشكيل مصفوفه ذات صف واحد
انظر المثال :

```
>> x=[3 45 4; 5 6 2; 2 34 5]

x =

     3     45     4
     5      6     2
     2    34     5
```

تم جمع الاعمده

```
>> y=sum(x)

y =

    10    85    11

>> sum(y)

ans =

    106
```

ب- ضرب المصفوفات وقسمتها

يتم ضرب المصفوفات او قسمتها بطريقتين

الاولى : طريقة ضرب المصفوفات وشرطها ان يكون عدد اعمدة الاول = عدد صفوف الثاني
مثال:

```
>> x=[3 45 4; 5 6 2; 2 34 5]

x =

     3     45     4
     5      6     2
     2    34     5

>> y=[ 2 3 4 ; 5 3 2 ]
خطأ..
لماذا؟؟؟

y =

     2      3      4
     5      3      2

>> x*y
??? Error using ==> mtimes
Inner matrix dimensions must agree.
```

هنا حدث خطأ , لأنه عدد اعمدة الأول لا يساوي عدد صفوف الثاني

مثال :

```
>> x=[3 45 4; 5 6 2; 2 34 5]

x =

     3     45     4
     5      6     2
     2    34     5

>> y=[3;2;4]

y =

     3
     2
     4

>> x*y

ans =

    115
     35
     94
```

الثانية طريقة عنصر لعنصر

يمكن باستخدام الماتلاب استخدام ضرب عنصر لعنصر بالمصفوفه او قسمة عنصر لعنصر ايضا وذلك بوضع نقطه قبل اشارة الضرب او القسمة

مثال : لاحظ وجود النقطه قبل العملية الحسابية التي تعني عنصر لعنصر

```
>> x=[ 3 4 6 ];
>> y=[2 5 6];
>> x*y
??? Error using ==> mtimes
Inner matrix dimensions must agree.

>> x.*y

ans =

     6    20    36

>> x./y

ans =

    1.5000    0.8000    1.0000

>> x.^y

ans =

     9    1024   46656
```

3.4 أوامر تخص المصفوفات في الماتلاب

أ- length

يقوم بإيجاد طول المصفوفة لمصفوفة الصف الواحد أو عدد الأعمدة لمصفوفة الصفوف والأعمدة

```
x =  
  
     3     45     4  
     5      6     2  
  
>> length(x)  
  
ans =  
  
     3
```

ب- size

إيجاد عدد الصفوف والأعمدة بالمصفوفة

```
x =  
  
     3     45     4  
     5      6     2  
  
>> size(x)  
  
ans =  
  
     2     3
```

أما إذا أردنا عدد الصفوف لوحدها نستخدم الأمر

size(x,1)

وإذا عدد الأعمدة لوحدها

size(x,2)

ج- نقطتين فوق بعض

مهمة جدا في الماتلاب حيث وظيفتها انشاء مصفوفة انظر المثال

```
>> y=1:5  
  
y =  
  
     1     2     3     4     5
```

يتم انشاء مصفوفة بفرق 1 بين كل عنصر وعنصر ويمكن تغيير الفارق بوضع نقطتين فوق بعض يأتي بعدها الفرق مثال

```
>> y=1:2:10  
  
y =  
  
     1     3     5     7     9
```

النهاية:الفرق:البداية

ويمكن ايضا ان يكون الفرق سالب

مثال: في تجربة في مختبر الدوائر الكهربائية يتم زيادة الفولتية تدريجياً من 2 الى 10 بزيادة 2 فولت .. والمقاومة تساوي 260 اوم . اوجد مقدار القدرة المستهلكة في المقاومة في كل مرحلة من مراحل الزيادة

الحل: سيتم وضع البرنامج وقم بتفسيره

```
>> v=2:2:10 ;
>> R=260;
>> i=v/R;
>> P=i.*v
```

لاحظ اهمية النقطة قبل اشارة الضرب في السطر الرابع

```
P =
```

```
0.0154    0.0615    0.1385    0.2462    0.3846
```

→ roots

ايجاد حل معادلة للتوضيح تأمل المثال

مثال: اوجد حل المعادلة التالية

$$x^3 + 13x^2 - 18x = 12$$

تلاحظ هنا ان مثل هذه المعادلات يصعب جداً حلها يدوياً او حتى باستخدام آله حاسبة اذا كانت برتبة اولى اما في الماتلاب فيتم حلها بسهولة تامة

اولاً نقوم بكتابة مصفوفة بمرافقات المتغيرات

انظر الحل لتستطيع الفهم اكثر

```
>> t=[1 13 -18 -12]
```

```
t =
```

```
1    13   -18   -12
```

```
>> roots(t)
```

```
ans =
```

```
-14.2075
```

```
1.7033
```

```
-0.4959
```

لاحظ بساطة الحل

inv - هـ

العكسي , ومن هذا الأمر نستطيع إيجاد مقلوب المصفوفة

```
>> x=[1 2 3; 3 4 2; 42 3 4 ]  
  
x =  
  
    1    2    3  
    3    4    2  
   42    3    4  
  
>> inv (x)  
  
ans =  
  
   -0.0310   -0.0031    0.0248  
   -0.2229    0.3777   -0.0217  
    0.4923   -0.2508    0.0062
```

والمقلوب لا يمكن ان يتم الا لمصفوفة مربعة (عدد الصفوف = عدد الاعمده)

مثال: اوجد قيم x, y, z

$$4x+12y+23z=12$$

$$34x+4y-3z=-90$$

$$x-32y-9z=0$$

هذه المعادلات يمكن يعبر عنها بواسطة مصفوفه كالتالي

$$\begin{array}{cccccc} 4 & 12 & 23 & x & 12 \\ 34 & 4 & -3 & * & y & = 90 \\ 1 & -32 & -9 & z & 0 \end{array}$$

اذن قيمة x, y, z تساوي المصفوفة التي بعد اشارة اليساوي تقسيم المصفوفة المضروبة بالمتغيرات ويمكن ذلك بالماتلاب , انظر المثال

```
>> s=[4 12 23 ; 34 4 -3;1 -32 -9];           مصفوفة المتغيرات
>> w=[12; 90; 0];                             العمود على يمين المساواة
>> inv(s)*w

ans =

    2.6401
    0.0761
    0.0229                                     الجواب

>> w/s
??? Error using ==> mrdivide
Matrix dimensions must agree.                  لا يمكن تقسيم مصفوفة على مصفوفة
```

و- اوامر التبديل في المصفوفات

انظر المثال

```
a =

    34     5     3
     2     3     4

>> b=a(:,2)

b =
     5
     3
هذا الأمر معناه جعل قيمة المصفوفة
b تساوي العمود الثاني من المصفوفة
a

>> b=a(2,:)

b =
     2     3     4
وهذا الامر معناه جعل قيمة المصفوفة
b تساوي الصف الثاني من المصفوفة
a

>> a(2,3)=90

a =

    34     5     3
     2     3    90
هذا الامر معناه جعل العنصر الموجود في الصف الثاني العمود الثالث في
a يساوي 90
```

ي – مجموعة اوامر قم بتجريبها بنفسك

linspace

هذا الامر يتيح لك انشاء مصفوفة بصف واحد تبدأ برقم وتنتهي برقم وعدد عناصرها

`linspace(initial, final, steps)`

max(a): ايجاد اكبر عنصر في المصفوفة اذا كانت مكونه من صف واحد او عمود واحد اما اذا كانت مكونه من صفوف واعده فيجد العنصر الاكبر في كل عمود .

مثال اوجد اكبر رقم في هذه المصفوفة

3	4	5
23	3	4
12	34	5

الحل:

```
>> a=[3 4 5; 23 3 4; 12 34 5]
a =
     3     4     5
    23     3     4
    12    34     5

>> max(a)
ans =
    23    34     5
تم ايجاد اكبر عنصر في كل عمود

>> max(ans)
ans =
    34
تم ايجاد اكبر عنصر في كل المصفوفة
```

min(a): نفس الآلية لكن مع اصغر

prod(a): يستخدم لضرب المصفوفة ببعضها اذا كانت صف او عمود واحد , وضرب العمود ببعضه اذا كانت صفوف واعمده

ones(n,m)

eye(n)

zeros(n,m)

diag(A) : وتستخدم لايجاد قطر المصفوفة

magic(n)

randint(n,m,[i,f])

حيث n عدد الصفوف و m عدد الأعمدة و i رقم بدائي و f رقم نهائي .. يتيح هذا الامر انشاء مصفوفة بعدد صفوف واعمده ومكوناتها بين الرقم البدائي والنهائي بترتيب عشوائي

3.5 حذف عنصر او عناصر من المصفوفة

لحذف عنصر من المصفوفة نقوم بتحديد العنصر ثم نضع مربعات فارغه انظر المثال

```
>> a=[ 1:9]
a =
    1     2     3     4     5     6     7     8     9
تعريف مصفوفة
لاحظ الطريقة
```

```
>> a(9)=[ ]
a =
    1     2     3     4     5     6     7     8
حذف العنصر التاسع
```

```
>> a(2:5)=0
a =
    1     0     0     0     0     6     7     8
جعل العناصر من 2-5 تساوي صفر
```

```
>> a(2:5)=[ ]
a =
    1     6     7     8
حذف العناصر من 2-5
```

هكذا قد نكون انهينا شرح كل ما يخص المصفوفات وسيتم التعرض لبحر من تطبيقاتها في الفصل القادم الذي سيكون الاكثر تشويقاً وتطبيقاً .

حاول حل المسائل

problems

3.1 Use MATLAB to determine how many elements in the array $[\cos(0) : 0.02 : \log_{10}(100)]$. Use MATLAB to determine the 25th element. (Answer: 51 elements and 1.48.)

3.2 Use MATLAB to find the roots of the polynomial $290 - 11x + 6x^2 + x^3$.
(Answer: $x = -10.2 \pm 5i$.)

3.3 The voltage across a discharging capacitor is $v(t) = 10(1 - e^{-0.2t})$.
Generate a table of voltage, $v(t)$, versus time, t , for $t = 0$ to 50 seconds with increment of 5 s.

3.4

The voltage V is given as $V = RI$, where R and I are resistance matrix and I current vector. Evaluate V given that

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & 6 \\ 3 & 6 & 7 \end{bmatrix} \quad \text{and} \quad I = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 6 \end{bmatrix}$$

الفصل الرابع

M-files

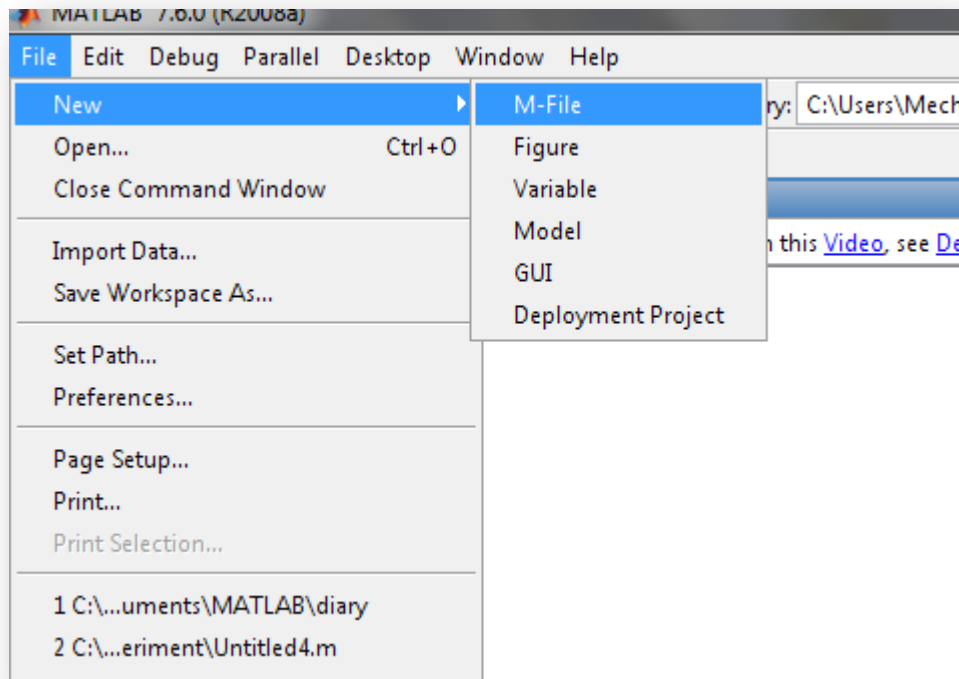
4.1 التعريف ب M-file

في الفصول الماضية قمنا باستخدام الماتلاب كأداة حاسبة متطورة نوعاً ما , لكن لم تتعدى تطبيقاتنا عن الحسابات وادخال المعلومات بشكل يدوي او تعريفها مسبقاً لكن بدون عمليات منطقية لكن في هذا الفصل الذي يعتبر الأكثر أهمية ومتعة في ذات الوقت سوف نتعرف على لائحة ال M-file في الماتلاب التي يشبهها البعض الى ال C++ ولكنني اختلف معهم كثير لان تطبيقاتها اوسع بكثير واشمل وأروع . وما يميز ال M-file عن ال command windows انه يتم كتابة جميع الأوامر والتعليمات بداية وبعدها يتم تطبيق ما تم كتابته اما في ال CW كنا نكتب أمر تلو الأمر ويتم تطبيق الأمر تلو الأمر مما يقلل من فرصة تصحيح الأخطاء وأن حدث خطأ عليك الأعادة .

لفتح قائمة ال M-file قم باتتباع التالي

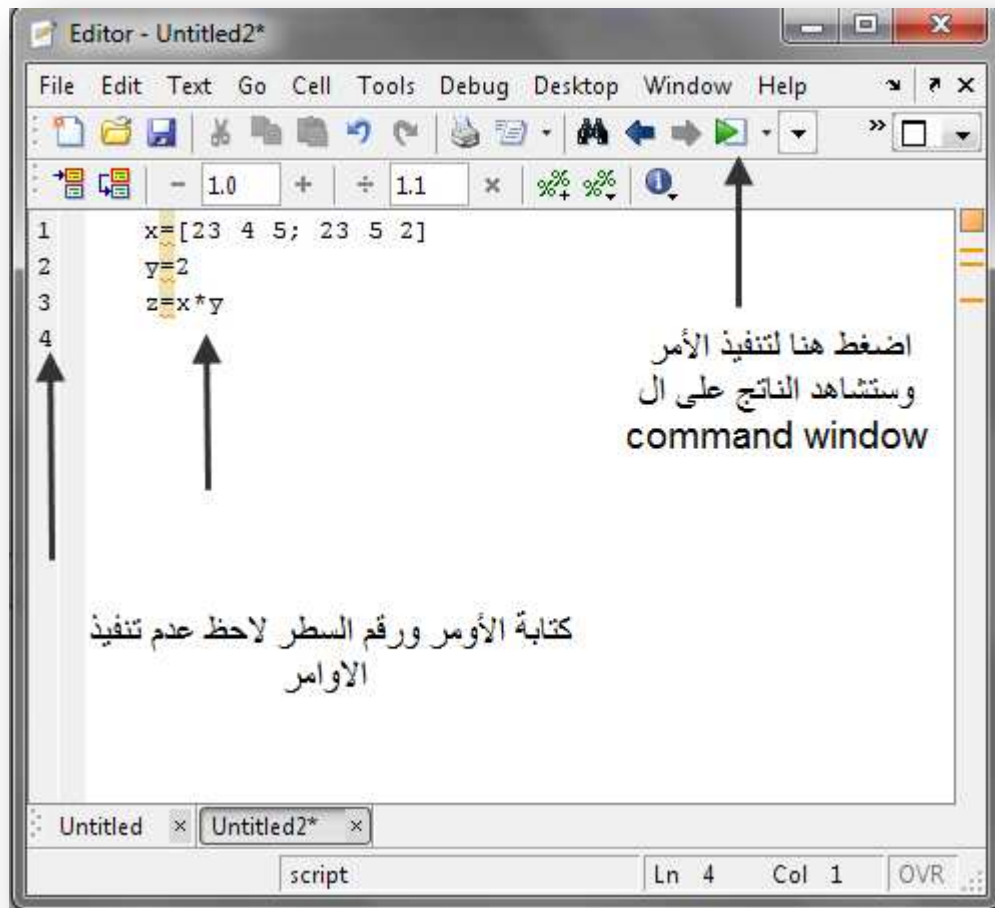
File >> New >> M-file

انظر الشكل



فلنقم بتجريب كتابة أوامر أو الحساب عليه

انظر الشكل



بعد تنفيذ الأمر سيطلب التخزين حتى يقوم بتنفيذه على ال cw , قم بالتخزين والأكمال ويتم دائما تخزين ملفات الماتلاب بصيغة m.

```

x =
    23     4     5
    23     5     2

y =
     2

z =
    46     8    10
    46    10     4

>>

```

النتيجة في ال CW

لاحظ ظهور المتغيرات لعدم وجود فاصلة منقوطة في نهاية تعريف المتغيرات

ملاحظة : ينصح دائماً في بداية تنفيذ اي برنامج على ال M-file كتابة الأمرين `clear` ثم `clc` وذلك لضمان عدم حصول اخطاء في تعريف المتغيرات اذا كانت معرفة مسبقاً و `clc` لحذف الشاشة في بداية كل أمر حاول كتابة ما تشاء من البرامج وتطبيقها .

4.2 أوامر ال M-files

disp -1

هذا الامر يساوي `cout` في لغة ال C++ ويعني اظهار او اخراج



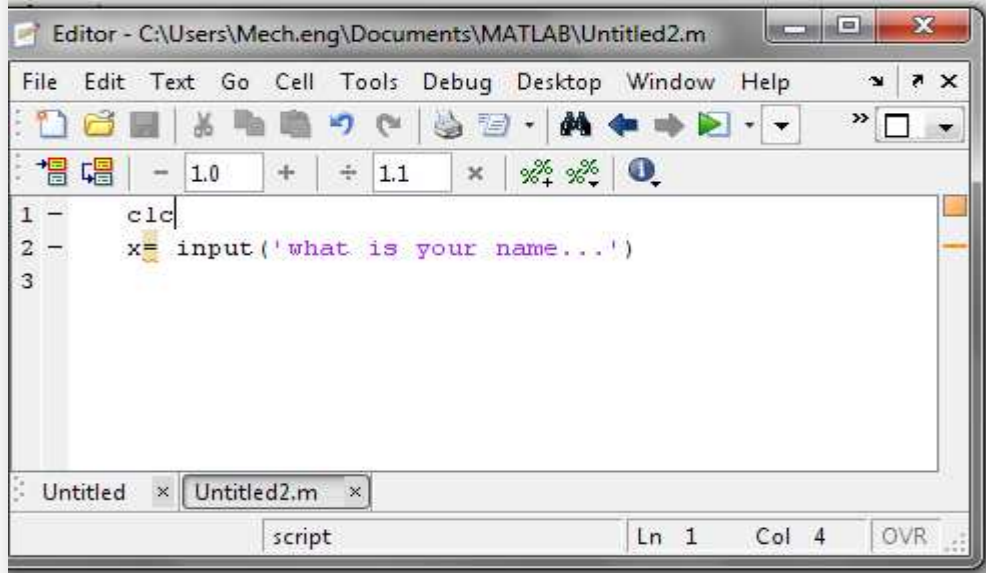
input -2

ويساوي الامر cin في لغة ال c++ ويعني الادخال

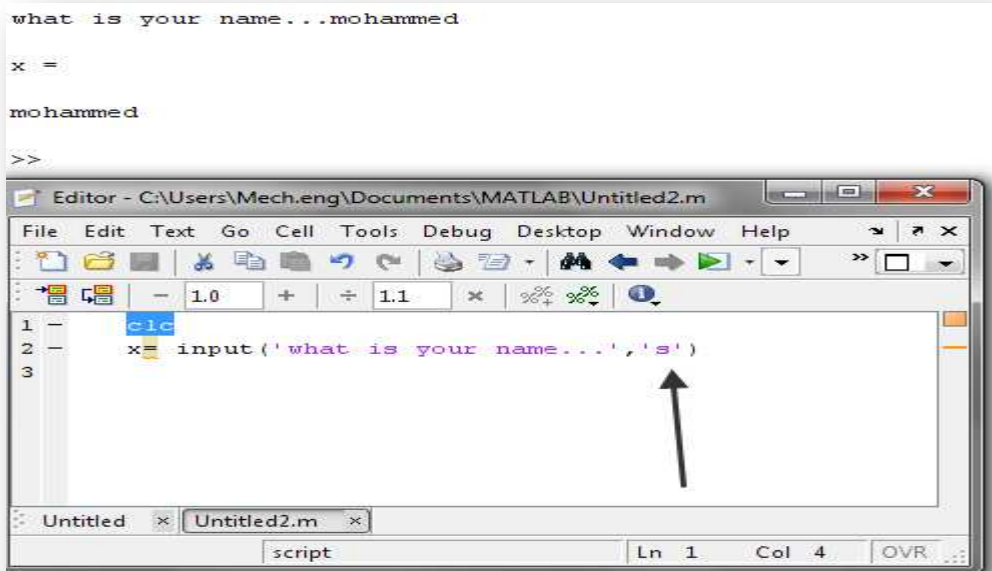


```
what is your name...mohammed
??? Error using ==> input
Undefined function or variable 'mohammed'.
Error in ==> Untitled2 at 2
x= input('what is your name...')
```

لا يمكن ادخال رمز 'mohammed' ما الحل ؟



عندما نطلب لادخال اسم يجب بعد الكتاب ان نضع الرمز 's' انظر المثال للتوضيح اكثر



شرح العملية :

محمد رفيق علي

هناك نوعين من الارقام الاول string والثاني number حيث الماتلاب يعامل الأول كأنه رمز وعندما يتم جمعه او طرحه مع رقم ثاني سيعطي نتيجة خاطئ اما الثاني فهو رقم ويعامل معاملة الرقم

تحويل ال string الى رقم والعكس نستخدم احد الأمرين num2str or str2num سيأتي اهمية هذين الأمرين في جمل if و for لاحقاً .

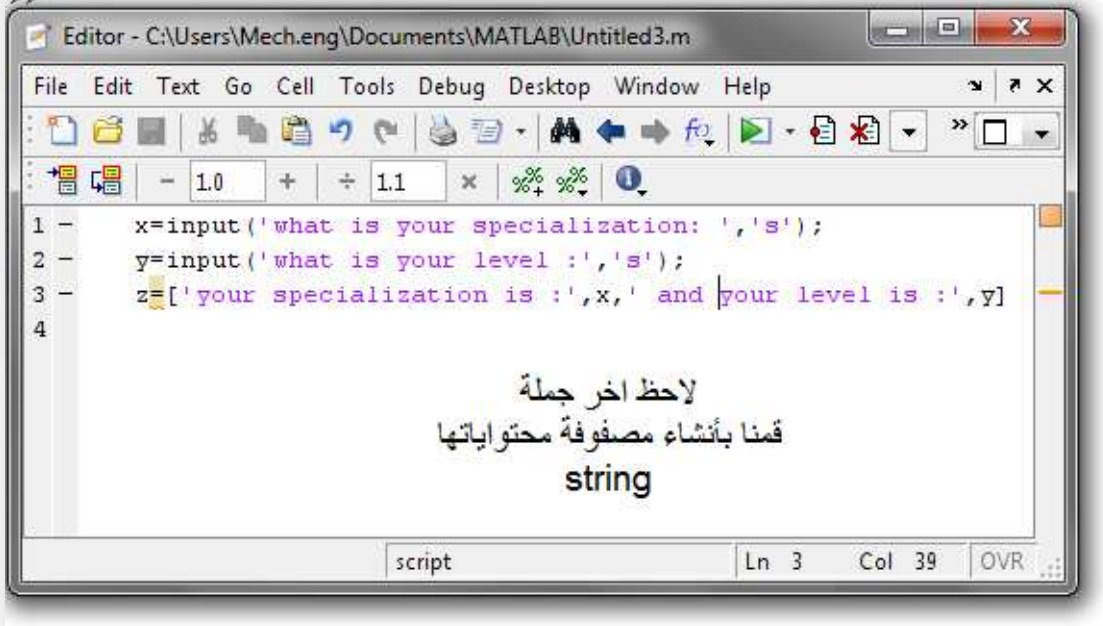
مثال: اكتب أمر يطلب من المستخدم ادخال تخصصه ومستواه ثم يظهر له عالاشاه تخصصه ومستواه

```
what is your specialization: mechatronics
what is your level :third

z =

your specialization is :mechatronics and your level is :third

>>
```



```
Editor - C:\Users\Mech.eng\Documents\MATLAB\Untitled3.m
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help
1 - x=input('what is your specialization: ','s');
2 - y=input('what is your level :','s');
3 - z=[sprintf('your specialization is :%s and your level is :%s',x,y)];
4
```

لاحظ اخر جملة
قمنا بإنشاء مصفوفة محتوياتها
string

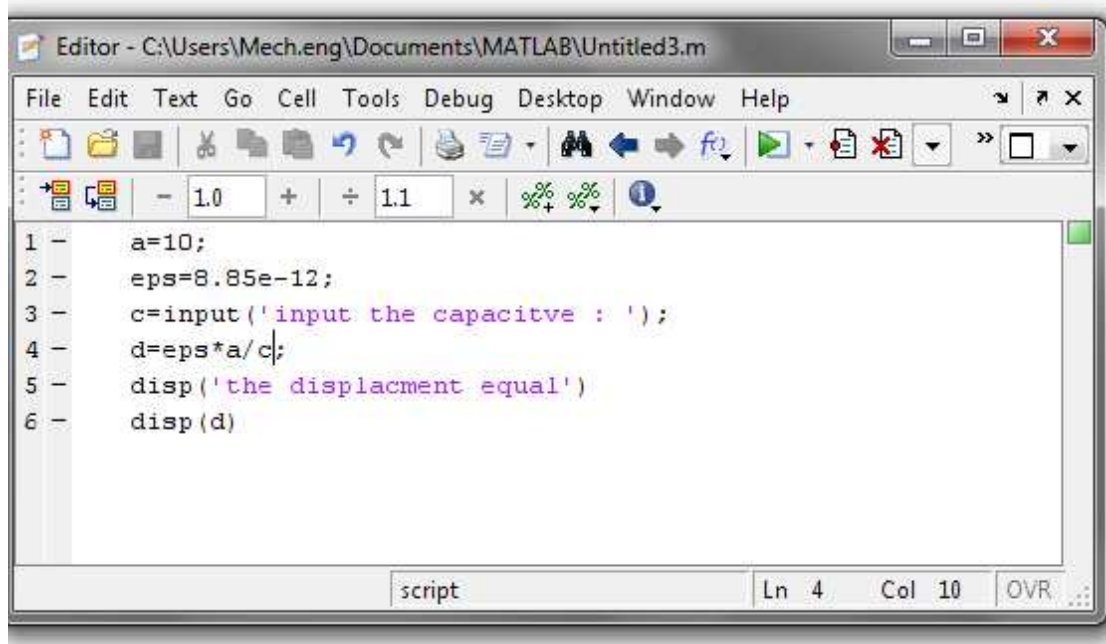
مثال : مواسعة المكثف تعطي بالعلاقة التالية :

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{d}$$

ويوجد لدينا اجهزة تعمل على قياس المواسعة c. ونحن نعلم مساحة سطح كل مكثف A وهي تساوي 10 متر تربيع وقيمة ايسلون معروفة لدينا تساوي $8.85e-12$ في الفراغ والمكثفات المستخدمة هي الفراغ

المطلوب: انشاء برنامج يطلب ادخال المواسعة . ويعطيك المسافه بين القطبين d

```
input the capacitve : 20e-12
the displacment equal
4.4250
```



Menu -3

الصيغه العامة

`k=menu('title','option1',option2',....etc)`

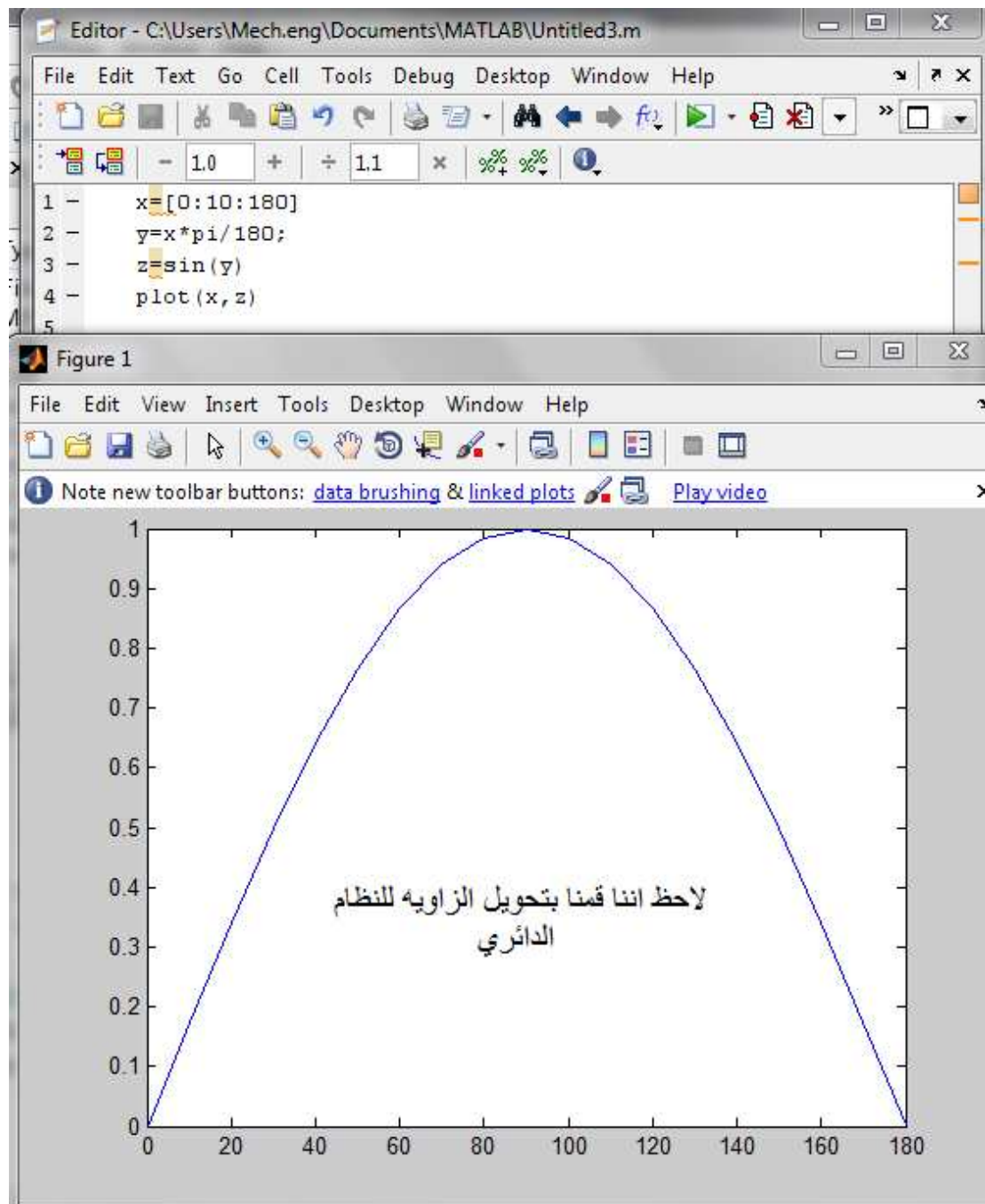
حاول تجريبه . سيتم استخدامه لاحقاً

plot -4

يمكنك استخدام الامر plot لرسم العلاقة بين متغيرين وسيتم توضيح لاحقاً بشكل تفصيلي لكن سنكتفي الآن بتطبيق سهل له وهو `plot(var1,var2)`

مثال : اكتب أمراً لرسم الموجه الجيبية من 0-180 درجة

الحل : انظر الشكل



4.3 المقارنة

الرمز	الوظيفة
<	اقل
>	اكبر
<=	اقل او يساوي
>=	اكبر او يساوي

هل يساوي ؟	==
لا يساوي	~=
And	&
Or	!
Not	~

يمكن اجراء هذه العمليات على عناصر منفردة او مصفوفات

شاهد المثال

```
>> x=[3 4 5];
y=[3 9 1];
z=(x==y)

z =

     1     0     0

>> z=x>y

z =

     0     0     1

>> z= x<=y

z =

     1     1     0
```

ياخذ كل عنصر على حدى للمقارنه

```

x =
     2     3     4
     2     4     5
    6 6 5     6     4

>> y=[3 4 5 ; 6 3 4 ; 13 5 4 ]

y =
     3     4     5
     6     3     4
    13     5     4

>> z=x (y>x)
      معنى هذا الأمر هو ايجاد عناصر في
      x تحقق الشرط
      y>x
z =
     2
     2
     3
     4

```

لاحظ: قمنا باستخدام الأمر (var(var1 compare var) وهذا يعني اوجد في المتغير var عناصر تحقق الشرط var1 اقل من var

لاحظ هنا يعطيك العناصر وليس مكانها المصفوفة ولايجاد مكانها في المصفوفة نستخدم الأمر find

انظر المثال

```

>> x=[ 1 2 3 ; 4 5 6 ]

x =
     1     2     3
     4     5     6

>> y= [ 3 2 1 ; 10 11 2]

y =
     3     2     1
    10    11     2

>> z=y (x>y)

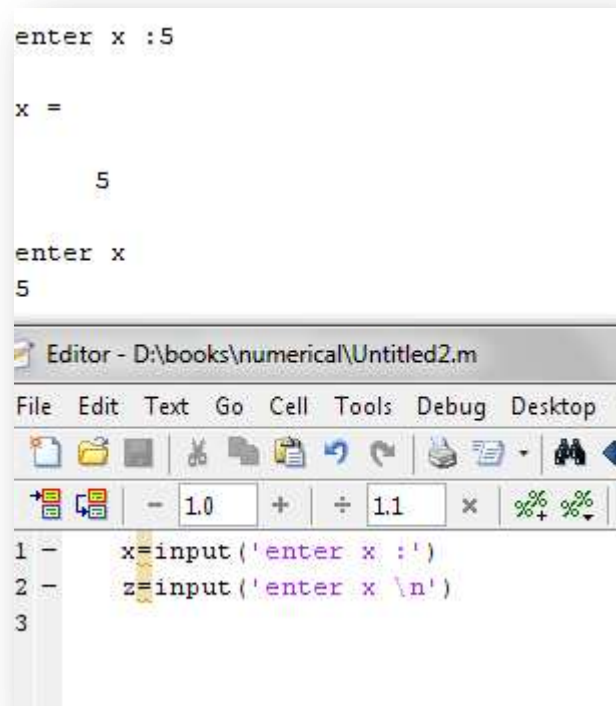
z =
      ايجاد العناصر التي تحقق الشرط
     1
     2

>> find(x>y)

ans =
      ايجاد مكان العنصر الذي يحقق الشرط
      لاحظ انه يعطي مكان ببعد واحد
     5
     6

```

ملاحظة: تستطيع وضع اخر جملة طلب الادخال الرمز \n حتى يتم طلب الادخال بنزول سطر انظر المثال



The screenshot shows the MATLAB Editor interface. The top part displays the command window with the following text: 'enter x :5', 'x =', '5', 'enter x', and '5'. Below this is the Editor window titled 'Editor - D:\books\numerical\Untitled2.m'. The Editor window has a menu bar (File, Edit, Text, Go, Cell, Tools, Debug, Desktop) and a toolbar. The code in the Editor is as follows:

```
1 - x=input('enter x :')
2 - z=input('enter x \n')
3
```

دون استخدام \n قام بطلب قيمة x بنفس السطر .. اما بوجودها طلبها بسطر اسفل .
هكذا نكون قد انتهينا من ال M-file وأوامره لكن لم ننتهي من تطبيقاته لأننا لم نبدأ بها بعد .
في الفصل القادم سيتم توضيح الأمور الخاصة بال Loops التي لا يخلو برنامج مهم منها .
لكن حاول الآن ان تحل المسائل القادمة حتى تبدأ الفصل القادم وانت فاهم لما تقدم .

problems

4.1 اكتب برنامج تقوم به بأدخال معادلات بعدد المجاهيل ويقوم بإيجاد المجاهيل

الجواب:

```
z=input(' the left of equal matrix: ');
w=input(' the right of equal matrix: ');
q= inv(z);
s= q*w
```

4.2 في مقاومة ال LR تعطي الفولتية والتيار بالعلاقة التالية

$$v(t) = 10 \cos(377t)$$

$$i(t) = 5 \cos(377t + 60^\circ)$$

قم بأنشاء برنامج يرسم علاقة الفولتية والتيار خلال الزمن 0 الى 20 ملي ثانية

4.3 سؤال متطلبه مادة آلات كهربائية

في ال induction machines نقوم لايجاد بارامترات الدائره بثلاث تجارب , no-load , dc , locked rotor انشئ برنامج يقوم بطلب نتائج التجارب و ثم يقوم باعطاء برامترات الآله كاملة

4.4 اكتب برنامج يقوم برسم موجه جيبيه , يقوم بدايه بسؤالك عن زمن البدايه و ثم النهايه بالثانيه و ثم يقوم بسؤالك بقيمه الفولتية , و ثم يرسم الموجه الجيبية

الفصل الخامس

الجمال الشرطية

بدون مقدمات لهذا الفصل فالجمل الدورانية او الشرطية فهي مشابهة تماما لما في برنامج ال C++ مع اختلاف بسيط وسيتم توضيح جميعها في هذا الفصل

if statement 5.1

ثلاث انواع لجمله if

simple if statement

nested if statement

if-else statement

simple if statement-1

الشكل العام

```
if expression 1
    statement group 1
end
```

nested if statement-2

الشكل العام

```
if expression 1
    statement group 1
    if expression 2
        statement group 2
    end
    statement group 3
end
statement group 4
```

if-else statement-3

الشكل العام

```
if expression 1
statement group 1
else
statement group 2
end
```

لاحظ جميع الأوامر تنتهي ب **end**

الفرق بين الانظمة الثلاث .

النظام الأول يكون فيه جملة if واحده فهو نظام بسيط

اما النظام الثاني يكون فيه اكثر من جملة if داخل بعضها (لا ينظر بتحقيق الشرط الثاني الا اذا تحقق الأول)

اما النظام الثالث فهو نظام ينتقل عند عدم تحقيق الشرط الى else ويحققها

امثلة على الانظمة الثلاث

مثال 1 :

اكتب برنامج يقوم بحساب الجذر للأرقام الموجبة فقط

الحل: هنا يوجد شرط واحد فقط . اذا لم يتحقق لن يتم تحقيق اي شيء

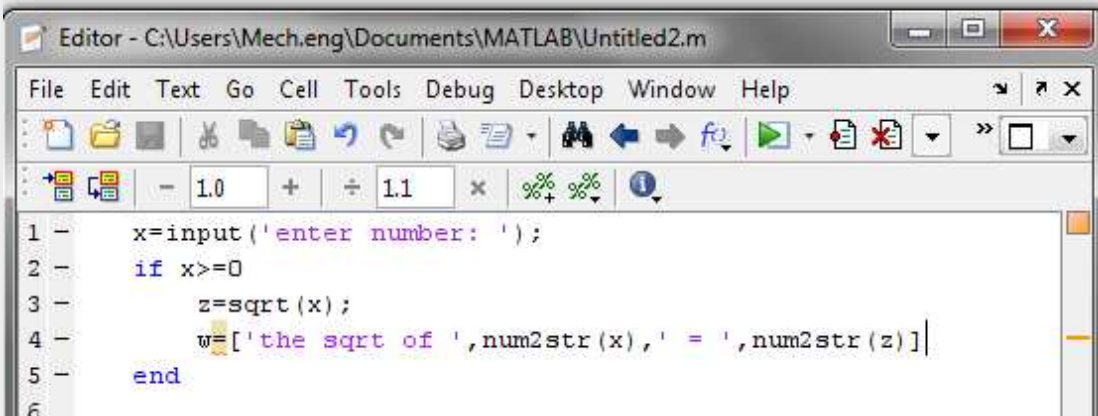
```
enter number: -15
enter number: 25
```

```
w =
```

```
the sqrt of 25 = 5
```

```
>>
```

لاحظ:
عند ادخال رقم سالب لا يقوم بعمل شيء
استخدام الامر num2str في السطر الرابع



```
Editor - C:\Users\Mech.eng\Documents\MATLAB\Untitled2.m
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help
1 - x=input('enter number: ');
2 - if x>=0
3 -     z=sqrt(x);
4 -     w=[ 'the sqrt of ', num2str(x), ' = ', num2str(z)]
5 - end
6 -
```

لاحظ اننا هنا استخدمنا الامر num2str لانه كما ورد سابق المصفوفه يجب ان تكون كلها string او كلها numbers والمصفوفه W في السطر الرابع في مثالنا نريدها ان تكون مصفوفه رموز strings فحولنا x & z الى حروف .

ملاحظه لو قمنا بتحويل x من البداية الى حروف ك ان نكتب هذا الامر

x=input('enter number','s') سوف يتم تعريف x على اساس انها رمز فعند ايجاد جذرها لن يتم ايجاده بالطريقة الصحيحه . حاول التجريب

مثال 2 :

اكتب برنامج يقوم بايجاد الجذر للارقام الموجبة فقط واذا كان جوابه كسراً يقوم بكتابة good luck واذا كان الجواب ليس كسر يقوم بأخراج الجواب .

الحل : هنا يوجد شرطان . الشرط الثاني لا يتحقق الا بتحقيق الشرط الأول وفي هذه الحالة يتم استخدام النمط الثاني من جمل if

```
enter number: 25

z =

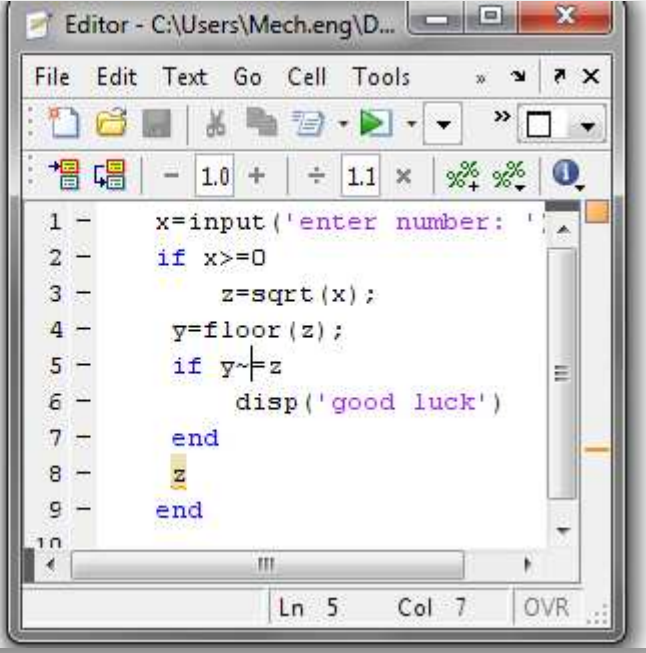
    5

enter number: 26
good luck

z =

    5.0990

>>
```



```
1 - x=input('enter number: ');
2 - if x>=0
3 -     z=sqrt(x);
4 -     y=floor(z);
5 -     if y~=z
6 -         disp('good luck')
7 -     end
8 -     z
9 - end
```

لاحظ استخدام الأمر **floor** الذي يعني اكبر عدد صحيح .

مثال 3 : اكتب برنامج يقوم بايجاد جذر الارقام الموجبة واذا كان الرقم سالب يقوم بكتابة

please enter positive number

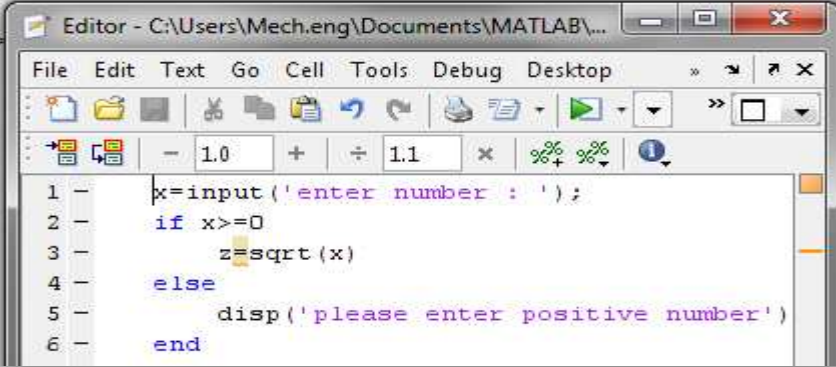
الحل : هنا بوجود شرطان اذا لم يتحقق الأول سيتم تحقيق الثاني اذا نستخدم النظام الثالث

```
enter number : -35
please enter positive number
enter number : 25

z =

    5

>>
```



```
1 - x=input('enter number : ');
2 - if x>=0
3 -     z=sqrt(x)
4 - else
5 -     disp('please enter positive number')
6 - end
```

مثال 4 :

اكتب برنامج يطلب ادخال المقاومات و ثم يسأل اذا كانو على توازي ام توالي ويتم ايجادهم
الحل: هنا يوجد شرطان اذا لم يتحقق الأول سيتم تحقيق الثاني اذا نستخدم النظام الثالث
لكن هنا يتم طلب اما موازي او توالي . ماذا اذا ادخل المستخدم كلمة غير متوقعة ؟

هنا نستخدم نظام شبيهه لنظام else لكن بأكثر من else

انظر الجواب وتمعنه جيداً

```
enter the resistance: [3 6]

R =

     3     6

P or S :P

Requ =

     2

>>

1 - clc
2 - R=input('enter the resistance: ')
3 - P=1;
4 - S=0;
5 - Z=input('P or S :');
6 - if Z==S
7 -     Requ=sum(R)
8 - elseif Z==P
9 -     D=R.^-1;
10 -    Requ=sum(D)^-1
11 - else
12 -     disp('enter P or S ')
13 - end
```

for statement 5.2

الصيغة العامة

```
for i:s:f  
statement group X  
end
```

جملة for هي احد الجملـة الدورانية المهمة في عالم الماتلاب

i : تعني القيمة الابتدائية ويمكن ان تكون متغير

s: تعني الخطوه ويمكن ان تكون متغير وهي ليست اجبارية كتابتها اذا لم يتم كتابتها سيأخذ الخطوه تساوي 1

f : القيمة النهائية

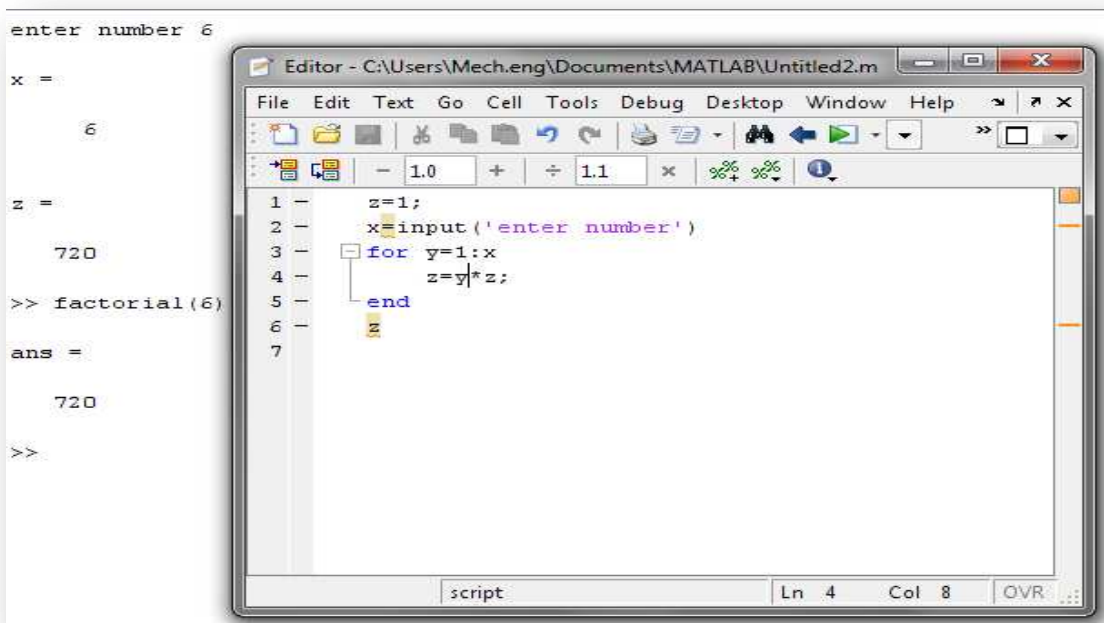
لطالما جملة for بين القيمة الابتدائية والنهائية سيتم تنفيذ البرنامج عندما تخرج عن النطاق سيذهب الى end

انظر الامثلة للتوضيح اكثر

مثال : اكتب برنامج يعرف ال factorial (المضروب)

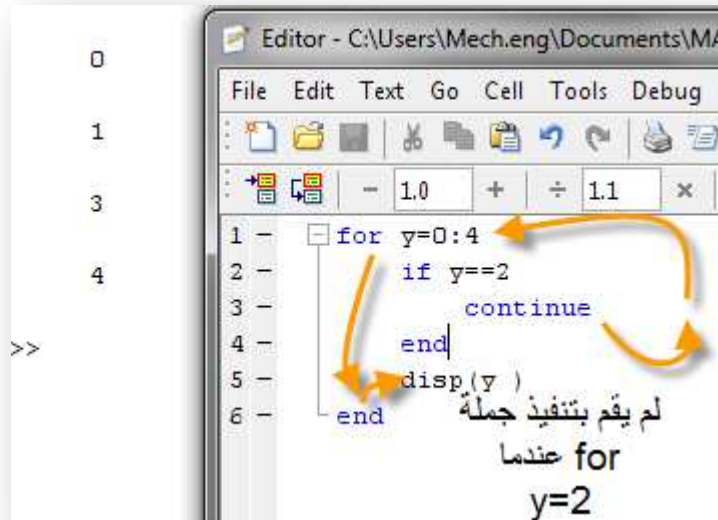
ملاحظه: لايجاد المضروب بالماتلاب نستخدم الأمر التالي factorial(var or num)

الحل :



الأمرين Break & continue

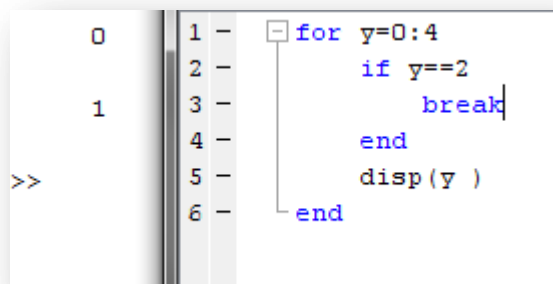
يستخدم هذين الأمرين للتخطي أو الأيقاف فالأمر **break** عند تحقق الشرط يقوم بإيقاف ال Loop والأمر **continue** عند تحقق الشرط يقوم بالتخطي والعودة لجملة **if** "علم أنك لم تفهم جيداً" انظر المثال للتوضيح



```
1 - for y=0:4
2 -     if y==2
3 -         continue
4 -     end
5 -     disp(y)
6 - end
```

لم يتم بتنفيذ جملة
عندما for
y=2

وتوضيح للأمر break



```
1 - for y=0:4
2 -     if y==2
3 -         break
4 -     end
5 -     disp(y)
6 - end
```

عمل الأمر break على توقيف جملة for

مثال : اكتب برنامج يرسم هذه المعادلة

$$y = \begin{cases} 15\sqrt{4x} + 10 & x \geq 9 \\ 10x + 10 & 0 \leq x \leq 9 \\ 10 & x < 0 \end{cases}$$

ل $-5 \leq x \leq 30$

الحل :

```
for x=-5:30;
    if x>=9
        y=15*sqrt(4*x)+10 ;
    elseif x>=0
        y=10*x+10;
    else
        y=10;
    end
    q(x+6)=y;
    r(x+6)=x;
end
q
r
plot(r,q)
```

قم بتجريب البرنامج .

مثال : اكتب برنامج يقوم بحسب اول 15 لهذه المتسلسلة

$$5k^2 - 2k$$

while statement 5.3

الصيغة العامة

```
while expression 1  
statement group 1  
end  
statement group 2
```

وهذه الجملة تعني أنه لطالما الشرط 1 expression متحقق سيتم تحقيق statement group 1 وعندما لا يتحقق سوف يتم تحقيق مجموعة الشروط 2 .

Problems

5.1 اذا علمت ان تدرج العلامات كما في التالي

العلامة	النسبة
A	100_90
B	90_80
C	80_60
D	60_40
F	40_0

اكتب برنامج تقوم بسؤال عن عدد الطلاب ثم تقوم بادخال علامة علامة ثم يضغط enter وبعدها يعطي احصائية بعدد بنسبة الطلاب الذين حازو على A و F و ثم يعطي معدل العلامات "average"

الحل:

```
clear
a=0;b=0;c=0;d=0;f=0;
e1=0;
e2=0;e3=0;e4=0;e=0;
x=1;
N=input('enter number of student')
while x<=N
    z(x)=input('enter the mark')
    if z(x)> 100
        x=x-1;
        z(x+1)=[];
        disp('marks between 0-100 >>retry')
    elseif z(x)>=90
        e=e+1;
        a(e)=z(x);
    elseif z>=80
        e1=e1+1;
        b(e1)=z(x);
    elseif z>=60
        e2=e2+1;
        c(e2)=z(x);
    elseif z>=40
        e3=e3+1;
        d(e3)=z(x);
    elseif z>=0
        e4=e4+1;
        f(e4)=z(x);
    else
        z(x)=[];
        x=x-1;
        disp('enter positive marks only')
    end
    x=x+1;
end
Avarage_of_marks=sum(z)/N
Average_A=[num2str(e/N*100),'%']
```

Average_F=[num2str(e4/N*100),'%']

5.2 اذا علمت ان المقاومة المكافئة لأحد الدوائر تعطى بالعلاقة التالية

$$|Z_{eq}(j\omega) = 100 + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}$$

و قيمة $\omega = 2\pi f$ و $L=4$ و $C = 5\mu F$

و قيمة f تتزايد من 0 الى 60 Hz

اوجد :

اقل قيمة ل Z

ما قيمة ال f التي يحدث عندها اقل قيمة ل Z

الفصل الساس

التفاضل والتكامل

يعتبر التفاضل والتكامل احد اساسات الهندسة , فهي من أكثر العمليات الحسابية المهمة وتعتبر عملية التفاضل والتكامل عملية تتراوح بين الصعوبة والسهولة فمنها تستطيع حلها ببساطه ومنها من الصعب حلها لأنسان عادي .

في هذا الفصل سيتم توضيح آلية التفاضل والتكامل في الماتلاب .

ومن المطلوب من قارئ هذا الفصل ان يكون ملماً ولو بشكل بسيط بالتفاضل والتكامل من قبل .

6.1 Symbolic and Numerical

النظام الرمزي والنظام العددي .

النظام الرمزي يعامل المتغيرات كأنها ارقام والنظام الرقمي يعامل المتغيرات كأنه رمز لرقم معينه يجب اعطاءه قيمه قبله التعديل عليه

مثلاً لو قمنا بكتابة الجملة التالية مباشرة بالماتلاب

$$f(x)=x^2-x$$

سوف يعطي البرنامج Error

اذا حصل عندنا خطأ ما الحل ؟

هناك أمر في الماتلاب يتم من خلاله تعريف المتغيرات على اساس رموز ثم يتم التعامل معها طول البرنامج كأنها رقم ويتم تعويض قيمته حين الطلب

والأمر هو `syms var1 var2 var3 ...`

انظر المثال

```

>> f=x^2-2
??? Undefined function or variable 'x'.      متغير غير معرف

>> syms x      ترميز المتغير
>> f=x^2-2

f =
x^2-2      لاحظ انه تم التعرف على المتغير

>> x=2

x =
2

>> f=x^2-2      تعويض القيمة

f =
2

```

ويمكن ايضا تعريف اكثر من رمز باستخدام الأمر syms

لو اردنا تعريف x,y,z,

syms x y z

لكن كما تلاحظ لم يحتفظ المتغير f بقيمته بهذا المثال وهي x^2-2 بل تغيرت الى 2 يعني لو اردنا كتابة المتغير f مره اخرى فسوف يعطيه قيمة 2 ماذا لو اردنا ان يحتفظ المتغير f بقيمته ويتحول الى اقتران ؟ بصيغة $f(x)$ ؟

الحل : استخدام الأمر inline وهذا الأمر دوره هو تحويل المتغير الى اقتران

انظر المثال وتمعنه جيداً لتستطيع الفهم

```
>> syms x
>> f=x^2-2

f =

x^2-2

>> f=inline(f)

f =

Inline function:
f(x) = x.^2-2
```

```
>> f(2)

ans =

    2
```

لاحظ بعد تعويض قيمة المتغير
احتفظ الاقتران بقيمته

```
>> f

f =
```

6.2 التفاضل .

يستخدم للاشتقاق بالماتلاب الأمر diff

يتم التفاضل (الاشتقاق) بالماتلاب بأكثر من طريقة

الأولى الطريقة المباشرة :

diff('var')

```
>> diff('x^2-2')

ans =

2*x
```

يجب وضع إشارة اقتباس
عندما لا يكون المتغير مرمز
syms

هذه طريقة مباشرة لكنك قد تواجه صعوبات باستخدامها خلال جمل الدورانية

ففي هذه الطريقة يعطي الجواب الرمزي لكن لا يعطي قيمة حتى لو عرفنا قيمة x فيما بعد لن يعطي قيمة للجواب الا اذا استخدمنا الأمر `eval`

انظر المثال للتوضيح

```
>> diff('x^2-2')
```

```
ans =
```

```
2*x
```

```
>> x=2 ; ans
```

```
ans =
```

```
2*x
```

لاحظ حتى بعد اعطاء قيمة للمتغير
لم يعطي قيمة ل `ans`

```
>> eval(ans)
```

```
ans =
```

```
4
```

```
>> |
```

الطريقة الثانية: طريقة شبه مباشرة

نفس الطريقة المباشرة ولكن للتخلص من اشارة الاقتباس نعمل على ترميز المتغير قبل البدء بالاشتقاق

```

>> syms x y
>> f=x^2-1/y;
>> diff(f)

```

هنا تم الاشتقاق بالنسبة لـ x ولم يعتبر y متغير

```

ans =
2*x

>> diff(f,y,x)
ans =
2*x

>> diff(f,y)
ans =
1/y^2

```

اشتقاق بالنسبة لـ y

```

>> diff(f,x)+diff(f,y)
ans =
2*x+1/y^2

```

الطريقة الثالثة: تعريف الأفتران ثم الاشتقاق

```

>> syms x y z
>> f=x^2-1/y-sin(z);
>> f=inline(f);
>> f(1,2,(60*pi/180))
ans =
-0.3660

```

تعريف الأفتران

```
>> diff(f(x,y,z),z)

ans =

-cos(z)
```

مثال في التقنيات العددية :

اكتب برنامج يقوم بإيجاد قيمة جذر الأقتران باستخدام طريقة نيوتن-رافسون وهي ان تقوم بأعطاء قيمة تقريبية وثم يقوم بأشتقاق الأقتران وكتابة الجملة الدورانية بالصيغة التالية

$$x_1 = x_0 - \frac{f(x)}{f'(x)}$$

ويتوقف البرنامج عند تساوي x_1 & x_0

الحل :

```
syms x
d=input('enter equation x \n')
f=inline(d);
z=diff(f(x));
f1=inline(z);
x0=input('enter approximate value of f(x)')
x=x0
for u=0:inf
    y=x
    x=y-(f(x)/f1(x));
    if x==y
        break
    end
end
x
```

6.3 التكامل

التكامل كالتفاضل . ولا فرق بينهما بالماتلاب سوى استخدام الأمر `int` بدلاً من الأمر `diff`

مثال جد قيمة تكامل $1/x$ بالفترة 5-2

```
>> syms x
>> int(1/x,2,5)

ans =

-log(2)+log(5)

>> eval(ans)

ans =

0.9163
```

ملاحظة : الفترة ليست اجبارية

```
>> int(1/x)

ans =

log(x)
```