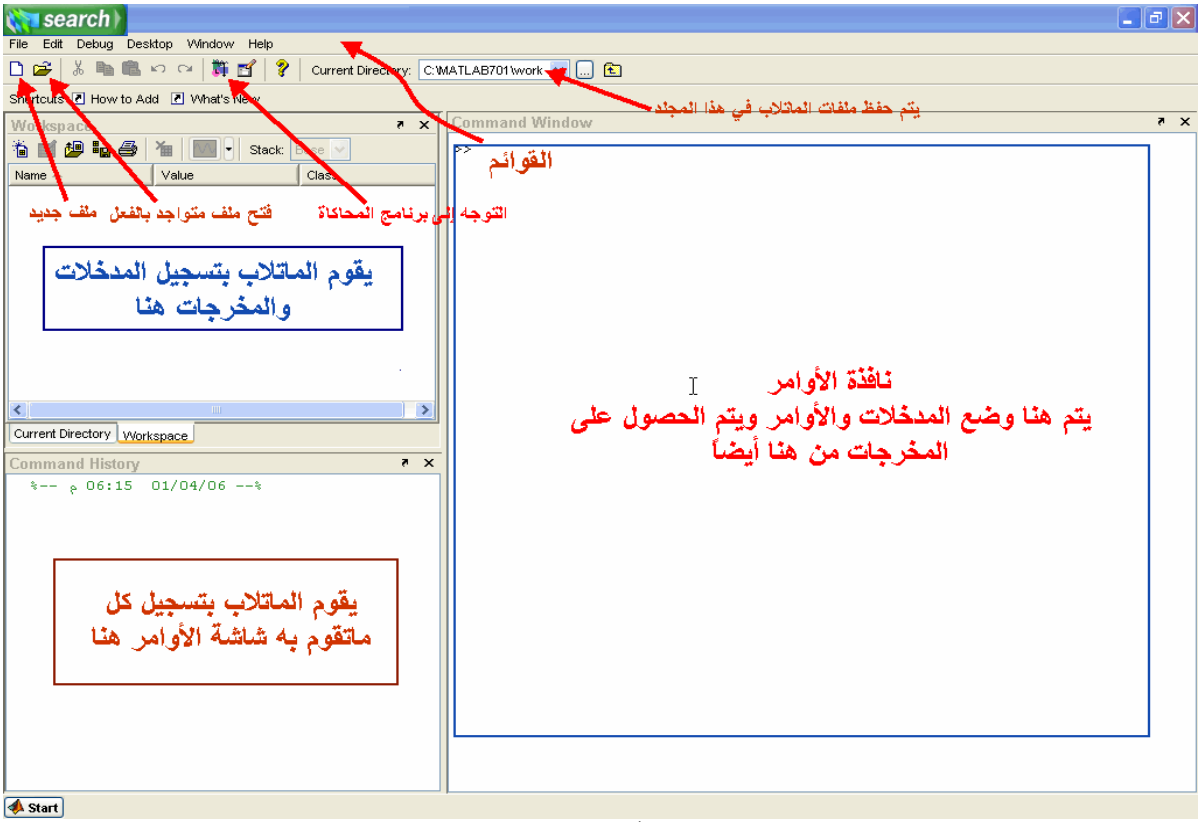
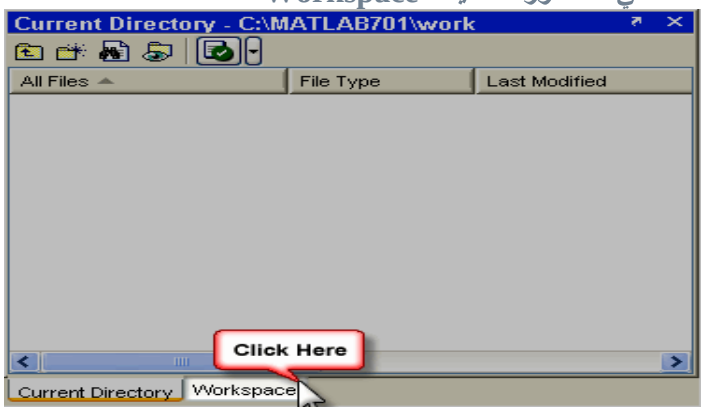
ونتنـاول اليـوم واجهـة المـاتلاب ,أخواني الكرام نستكمل اليوم معاً شرح برنامج الماتلاب

واجهـة البرنـامج :ثانياً

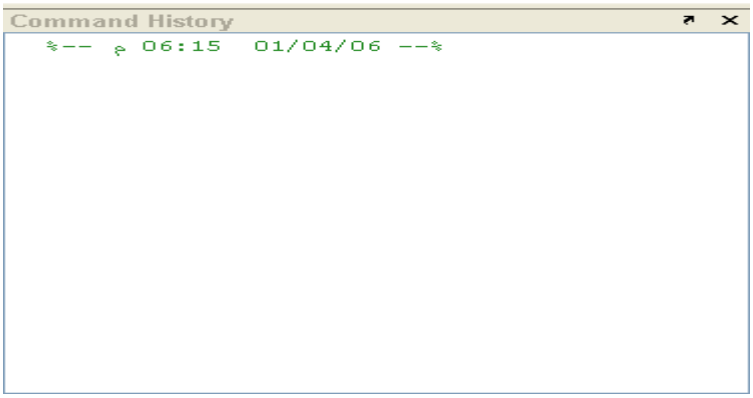
وهي ,تـم تقسـيم منـاطق العمـل بهـا إلـى ثـلاث منـاطق رئيسـيةحيـث ي ,تتسـم واجهـة البرنـامج بالسـهولة فـي التعامـل معهـا إنظر ,Command History و تـاريخ الأوامـر Workspace و منطقـة العمـل Command Window كالتـالي نافـذة الأوامـر الصـورة التاليـة.



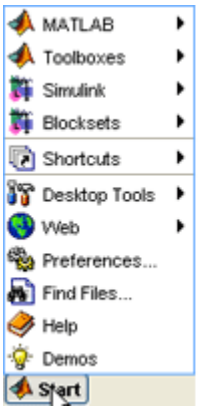
ويعمـل المـاتلاب علـى تحليـل ,Commands والأوامر Inputs حيـث يتـم إدخـال المـدخلات **Command Window: نافـذة الأوامـر**
.حـتى تحصـل علـى النتـائج فـي نفـس الشاشـة ,تلـك البيانـات ومـدى مطابقـة المـدخلات للوظيفـة المطلوبـة منـه
.فـي هـذه الشاشـة Outputs والمخرجات Inputs لمـدخلاتحيـث يقـوم المـاتلاب بتسـجيل ا **Workspace: منطقـة العمـل**
وحـتى تظهـر إضـغط بـزر الفـأرة علـى كلمـة , Workspace لاتظهـر نافـذة ,عنـد بـدء العمـل علـى المـاتلاب لأول مـرة :ملاحظة كمـا فـي الصـورة التاليـة Workspace



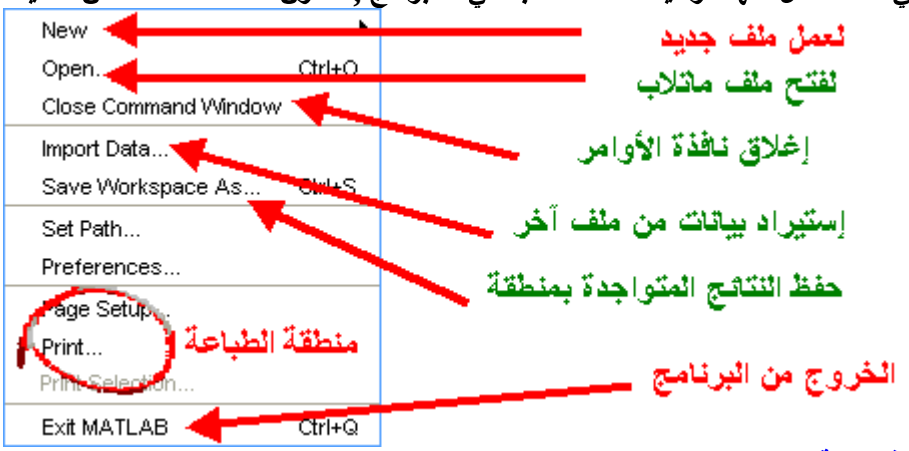
يتـم تسـجيل كـل مـا يقـوم بـه المسـتخدم علـى برنـامج المـاتلاب فـي هـذه **Command History:** نافـذة تسـجيل الأوامـر
إنظـر الصـورة التاليـة .النافـذة



تسـتخدم هـذه القائمـة فـي المراحـل المتقدمـة ,تسـتخدم هـذه القائمـة للوصـول إلـى التطبيـق المـراد تنفيـذه **Start:** قائمـة إبـدأ
إنظـر الصـورة التاليـة ,فـي برنـامج المـاتلاب



لأساسـيات الهامـة لمسـتخدمي برنـامج المـاتلاببعـض ا
.ومـا يقـوم بـه كـل إختيـار ,سـنتعرف بـإذن الله علـى القـوائم
File قائمـة ملـف
والـتي تنفـذ كـل منهـا وظيفـة محـددة بـاقي الـبرامج ,تتكـون هـذه القائمـة مـن العديـد مـن الخيـارات



Edit قائمـة التعـديل
ولكـن هنالـك ثـلاث أدوات هامـة ,(**Find** بحـث, **Paste** لصـق, **Cut** قـص, **Copy** نسـخ) فكمـا تعودنـا فـي تلـك القائمـة أن نجـد أوامـر بها وهم

Clear Command Window

Clear Command History

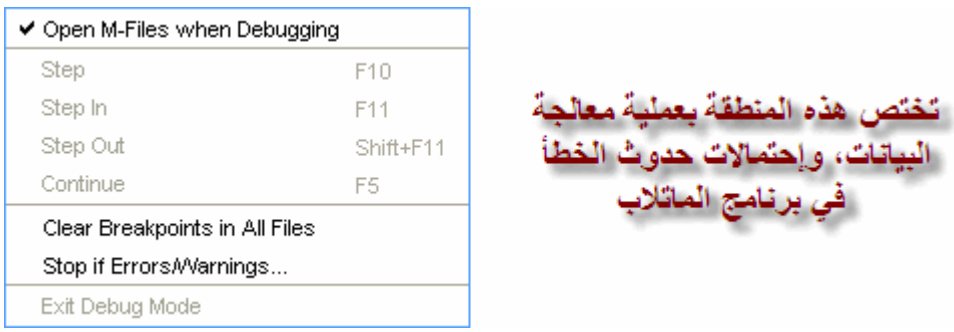
Clear Workspace

علـى مسـح جميـع المـدخلات والنتـائج مـن البرنـامج حيـث تعمـل تلـك الأدوات

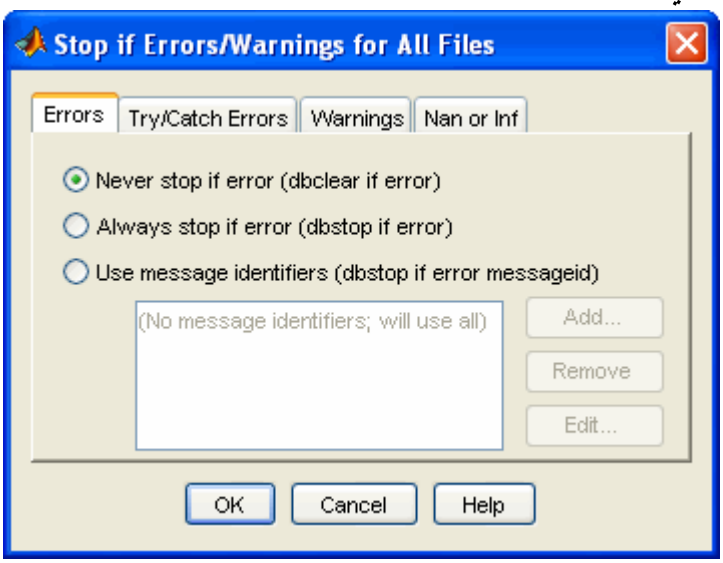
أنظـر الصـورة

Debug قائمـة

ة الأخطاءوالطريقـة المتبعـة مـن قبـل برنـامج المـاتلاب فـي مواجـه ,هـذه القائمـة خاصـة بمعالجـة البيانـات.
أنظـر الصـورة التاليـة



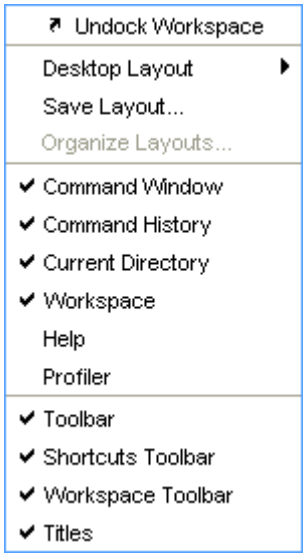
Stop If Errors/Warnings… فمثلاً قم بإختيار
أنظـر الصـورة ,تحـذيرات تعطيـك حريـة الإختيـار فـي تصـرف برنـامج المـاتلاب عنـد حـدوث أخطـاء أو ,سـتلاحظ ظهـور نافـذة التاليـة



ملاحظة: فلسـنا بحاجـة لهـا الآن ,يـرجى تـرك هـذه النافـذة دون تغيـير.

Desktop: قائمـة

طبعاً لو)فمثلاً يمكننا إظهار نافذة الأوامر أو إخفائها ,ببرنـامج المـاتلاب فـي هـذه القائمـة يتـم التحكـم بمحتـوى الواجهـة الخاصـة أنظـر الصـورة ,(أخفيناهـا مـش حنعـرف نشـتغل



معلومة هامة:

تكــون النوافــذ فــي أحــد الوضــعين

1- Docked: حيــث تكــون النافــذة غــير قابلــة للتحريــك مــن مكانهــا.

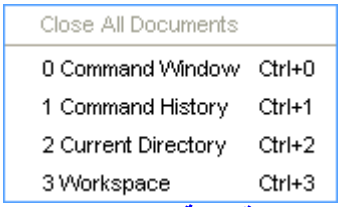
2- Undocked: حيث تكون النافذة قابلة للتحريك وتعديل مقاسها أيضاً

أنظـر الصـور

يتبقــى لــدينا قائمتــان همــا

Window: قائمــة

وغيرهـا Command Window وكـذلك النوافـذ مثـل نافـذة الأوامـر ,حيــث يمكنــك التنقــل بيــن ملفــات المــاتلاب المختلفــة الكثـــير.



Help: قائمــة

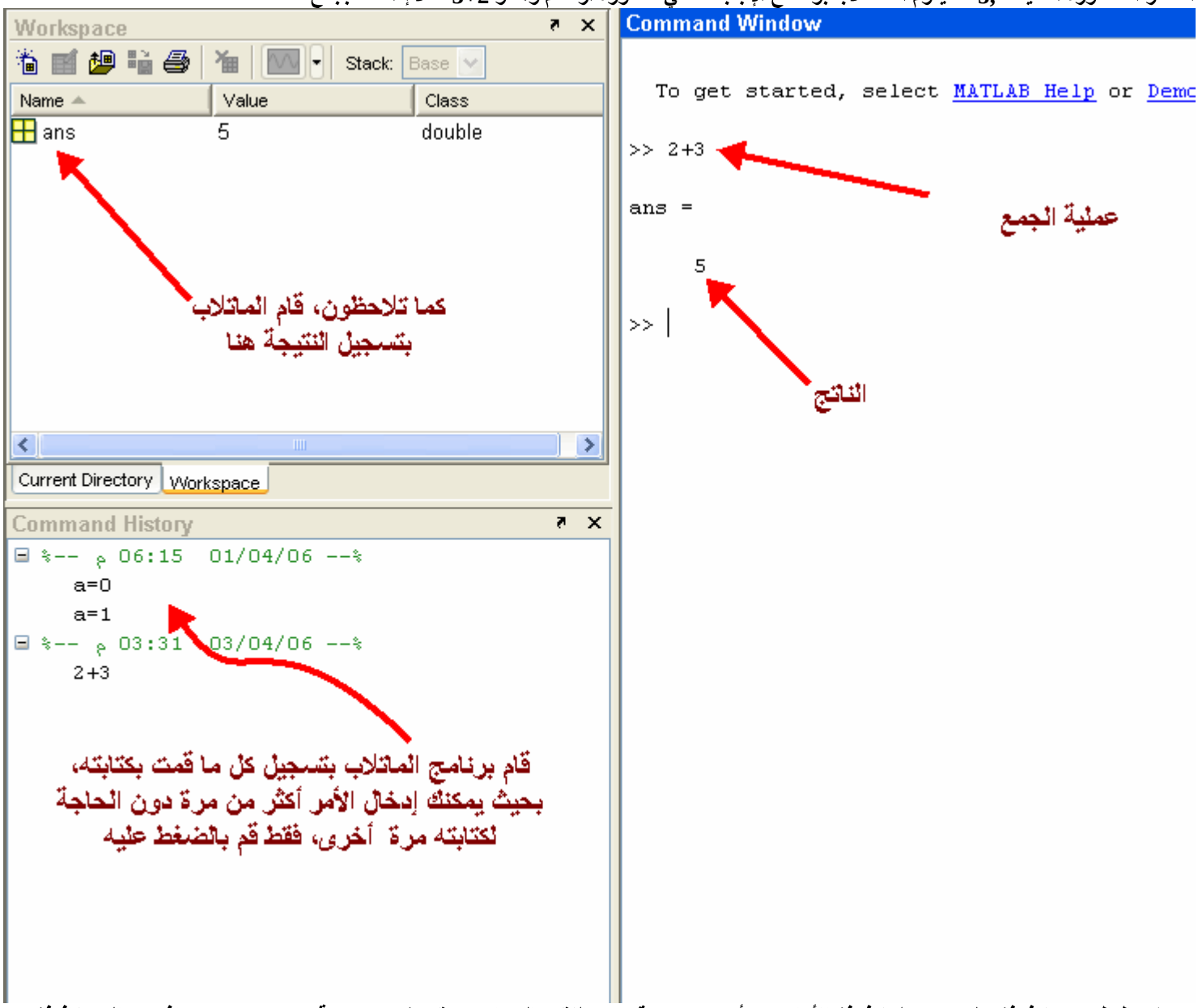
وآخر ,ووســائل الإتصــال بالشــركة المصــنعة ,يتوفــير المســاعدات الضــرورية فــي البرنــامج ,حيــث تقــوم تلــك القائمــة وكــذلك تعلــم المــاتلاب باللغــة الإنجليزيــة ,التحــديثات

هنـا أكـون قـد أكملـت شـرح واجهـة البرنـامج

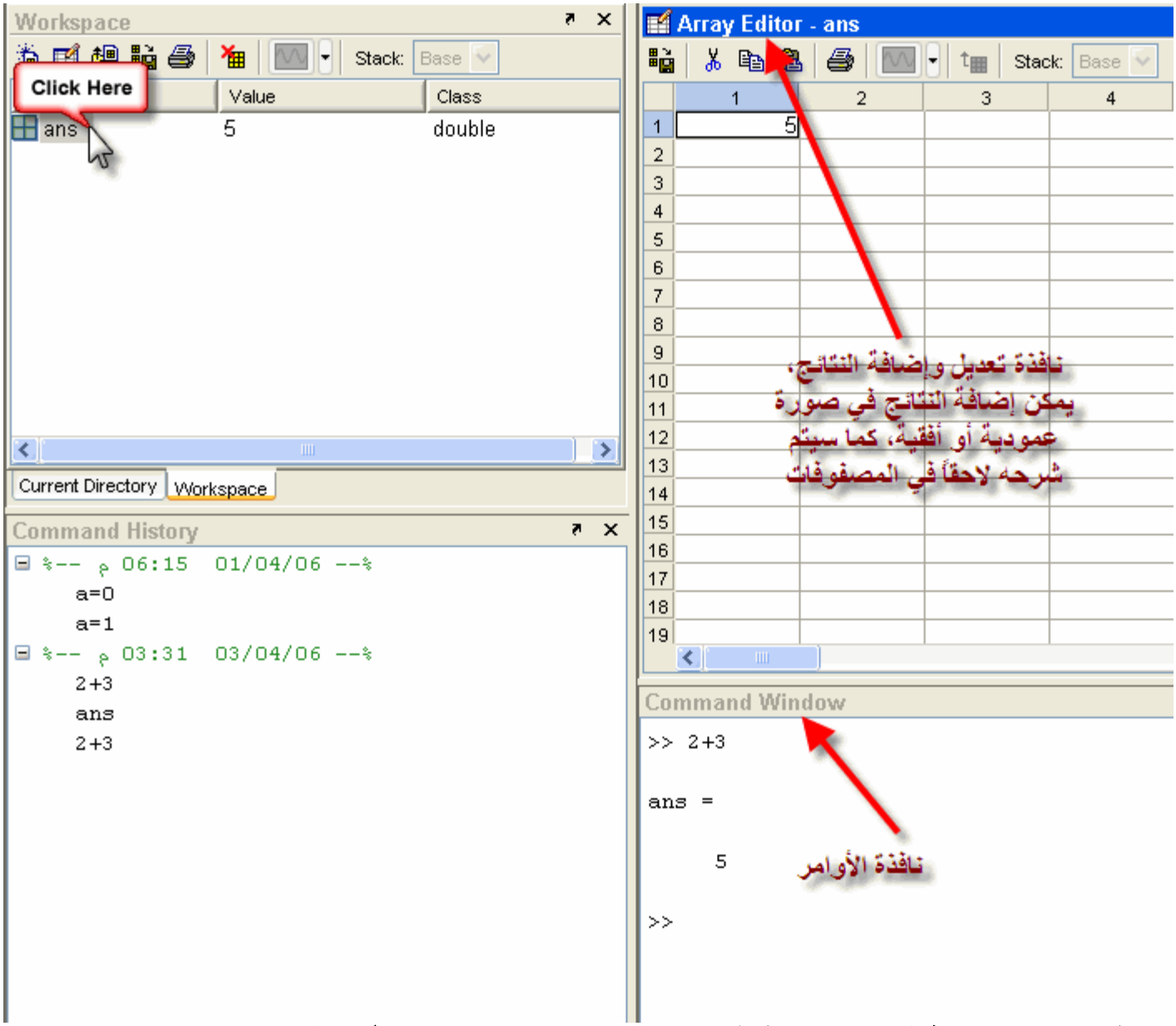
وبعـض (الجمـع و الطـرح والضـرب والقسـمة) نسـتكمل برنـامج المـاتلاب ونتنـاول اليـوم بـإذن الله العمليـات الأساسـية ,أخوانـي الكـرام .كمـا سـنتعرف علـى بعـض الأوامـر الهامـة ,دالعمليـات الهامـة مثـل وضـع الأس لعـد

عمليـة الجمـع:

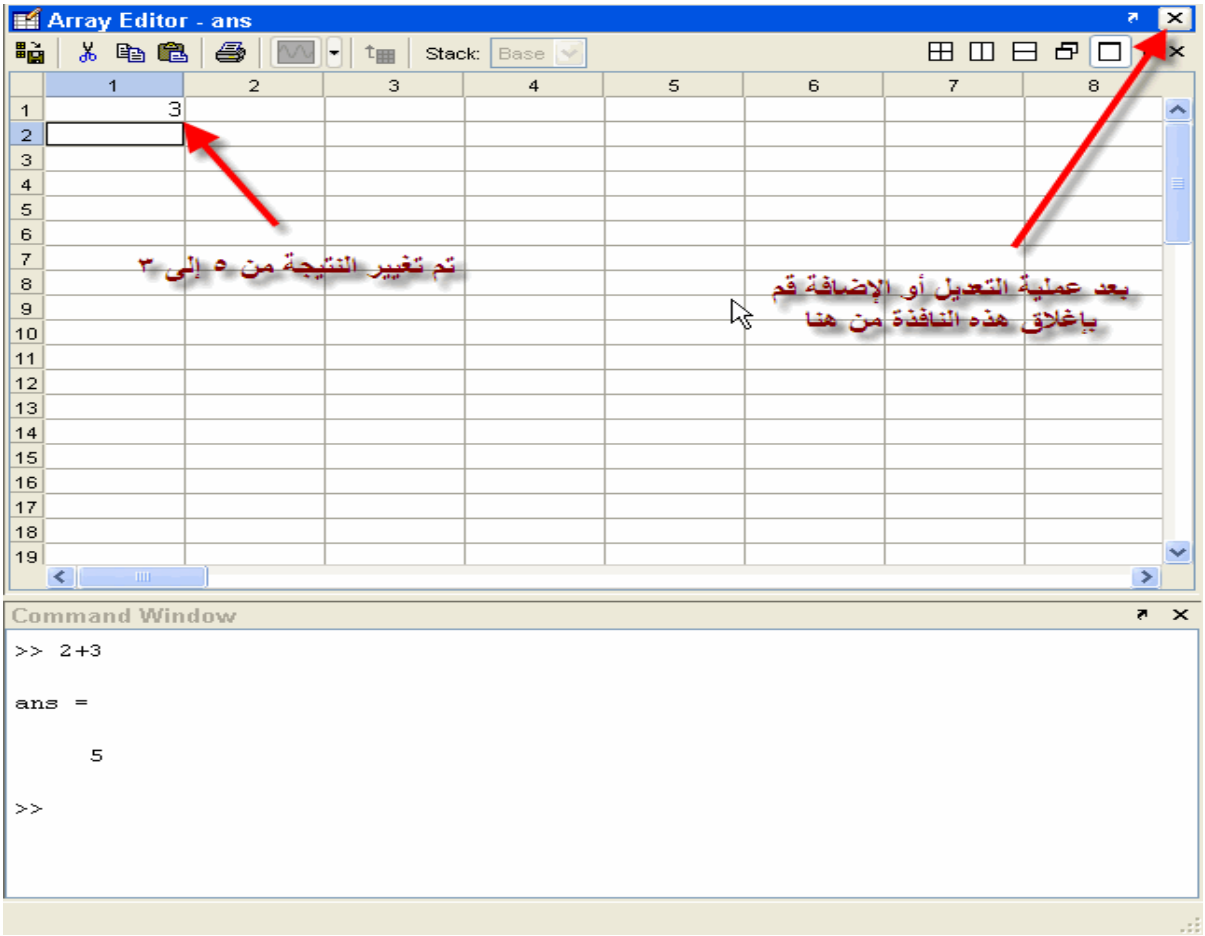
"+" تأخـذ علامـة الجمـع فـي المـاتلاب الـرمز المعـروف للجمـع وهـو
أنظـر الصـورة التاليـة ,5 سـيقوم المـاتلاب بوضـع الإجابـة فـي صـورة أرقـام وهـو 2+3فمثلاً إذا قمنا بجمع



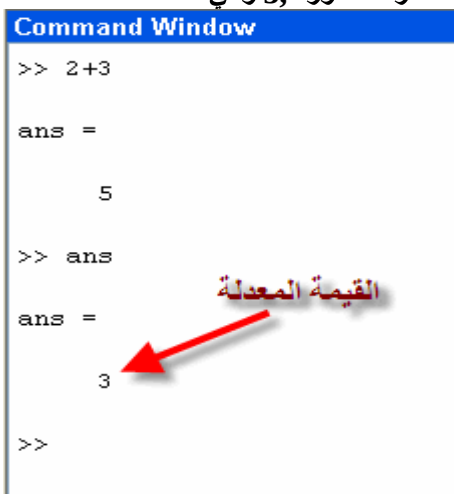
سـتلاحظ ظهـور نافـذة حلـت محـل نافـذة الأوامـر وأصـبحت ,وقـم بـالنقر بالمـاوس بقـرة مزدوجـة Workspace إذهـب إلـى نافـذة أنظـر الصـورة ,نافـذة الأوامـر فـي الأسـفل



كمـــا فـــي الصـــورة التاليـــة ,قـــم بـــإغلاق نافـــذة تعـــديل النتـــائج ,3 إلـــى 5 لنفـــترض أننـــا قمنـــا بتغيـــير النـــاتج



ســتلاحظ ظهــور النــاتج بالقيمــة الجديــدة ,فــي نافــذة الأوامــر ans قــم بكتابــة ,هـا الأساسـيستلاحظ عـودة نافـذة الأوامـر لوضـع أنظـر الصـورة ,3 وهي



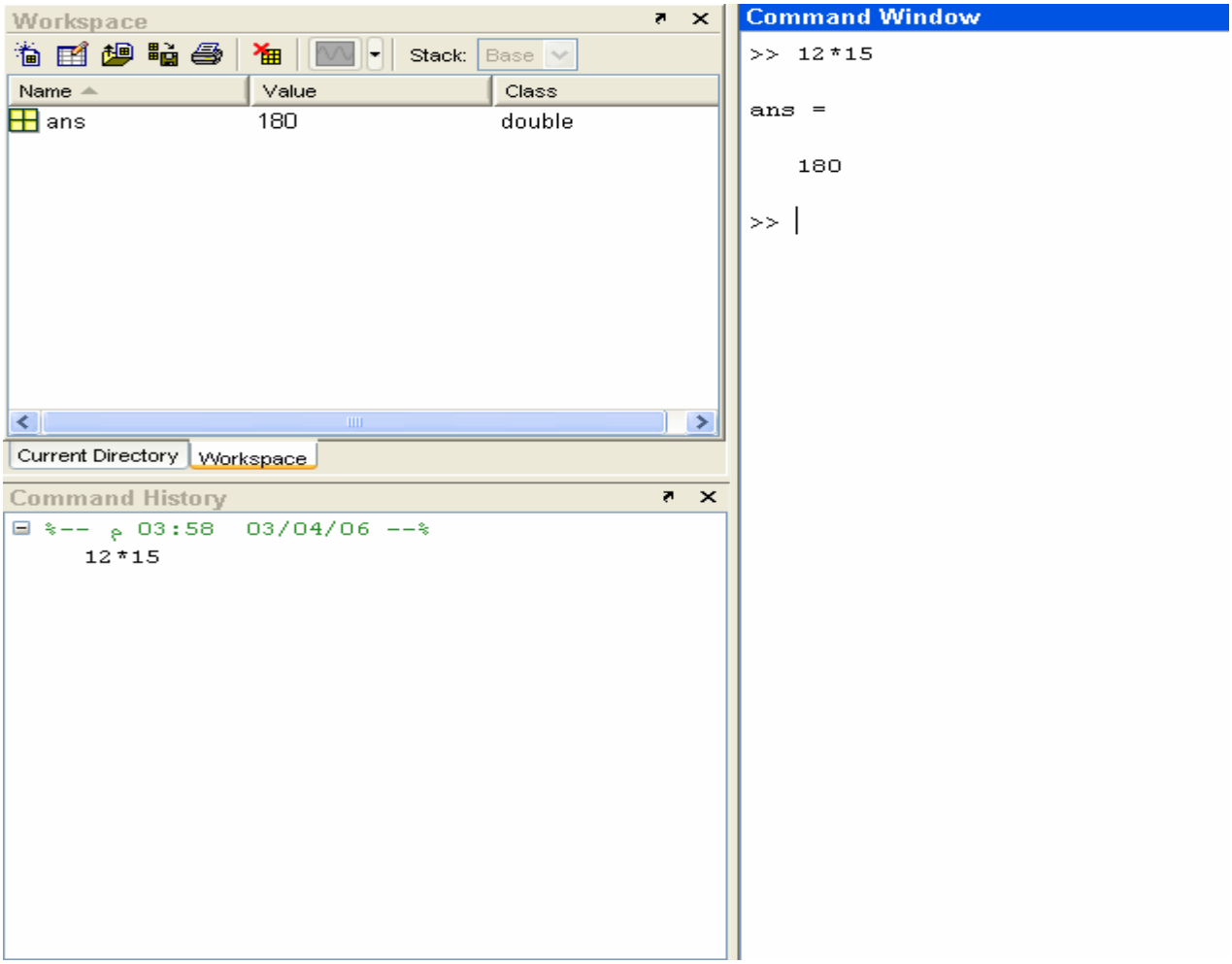
عمليـة الطـرح:

أنظـر الصـورة ,1=2-3أ فمثــل ,فــي المــاتلاب (-) تأخـذ عمليـة الطـرح رمـز

```
>> 3-2

ans =

     1
```

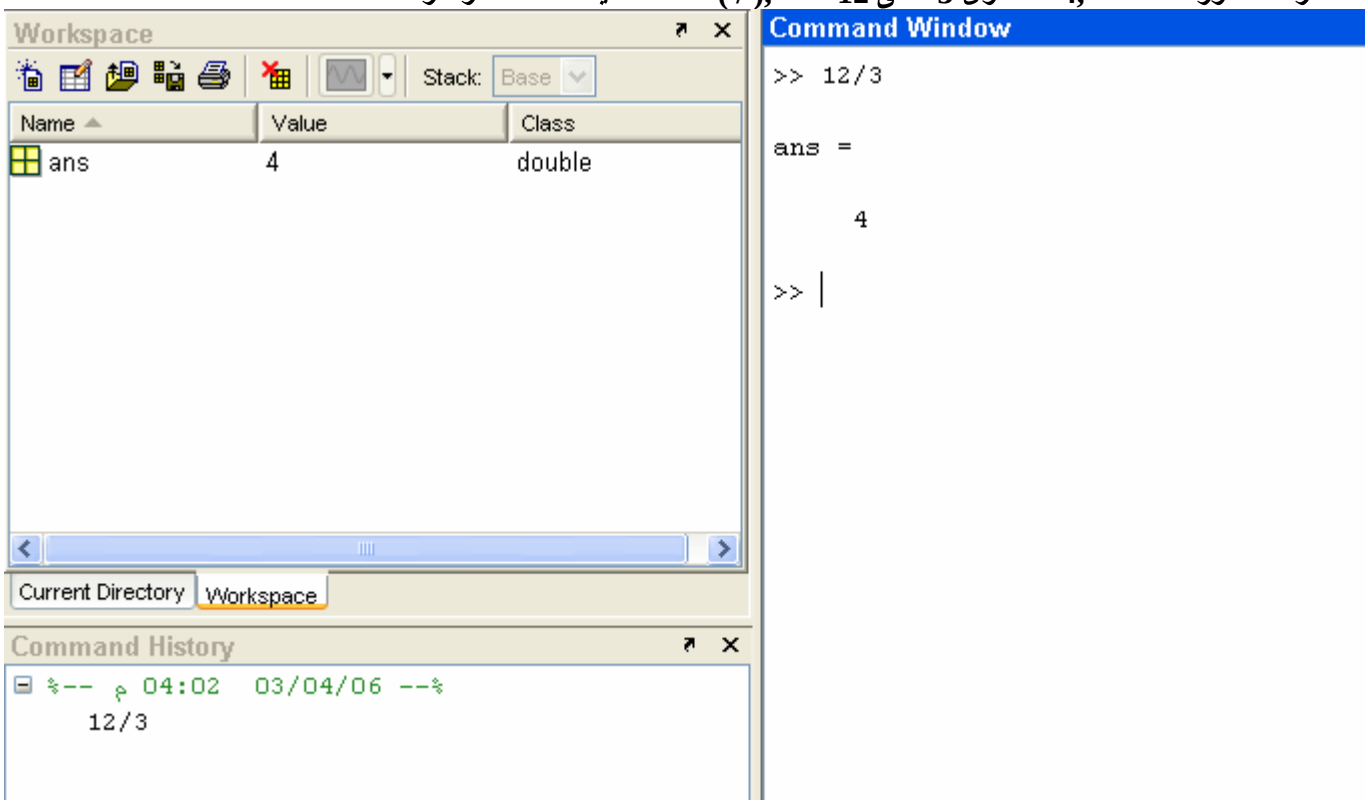
عمليــة الضــرب

أنظـر الصـورة ,180 =12*15فمثلاً , (*) تأخـذ عمليـة الضـرب رمـز



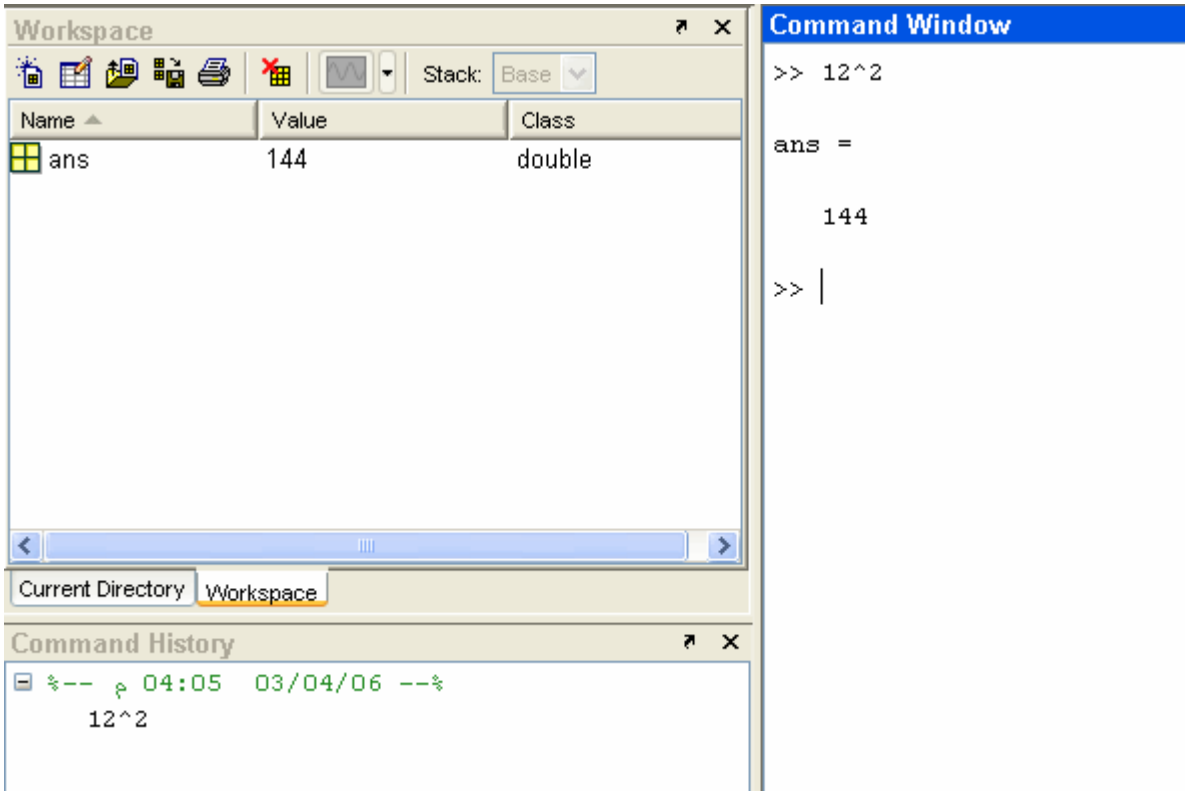
عمليــة القســمة:

أنظــر الصــورة للتأكــد ,4 تســاوى 3 علــى 12فمثلاً ,(/) تأخـذ عمليــة القســمة رمـز



عمليــة وضــع الأس:

,12^2=144فمثلاً ,فــي لوحــة المفــاتيح Shift + 6 يمكـن الحصـول علـى هـذا الـرمز مـن خـلال الضـغط علـى ,(^) سيأخـذ رمـز الأ
أنظـر الصـورة



أخـذ الجـذر الـتربيعي:

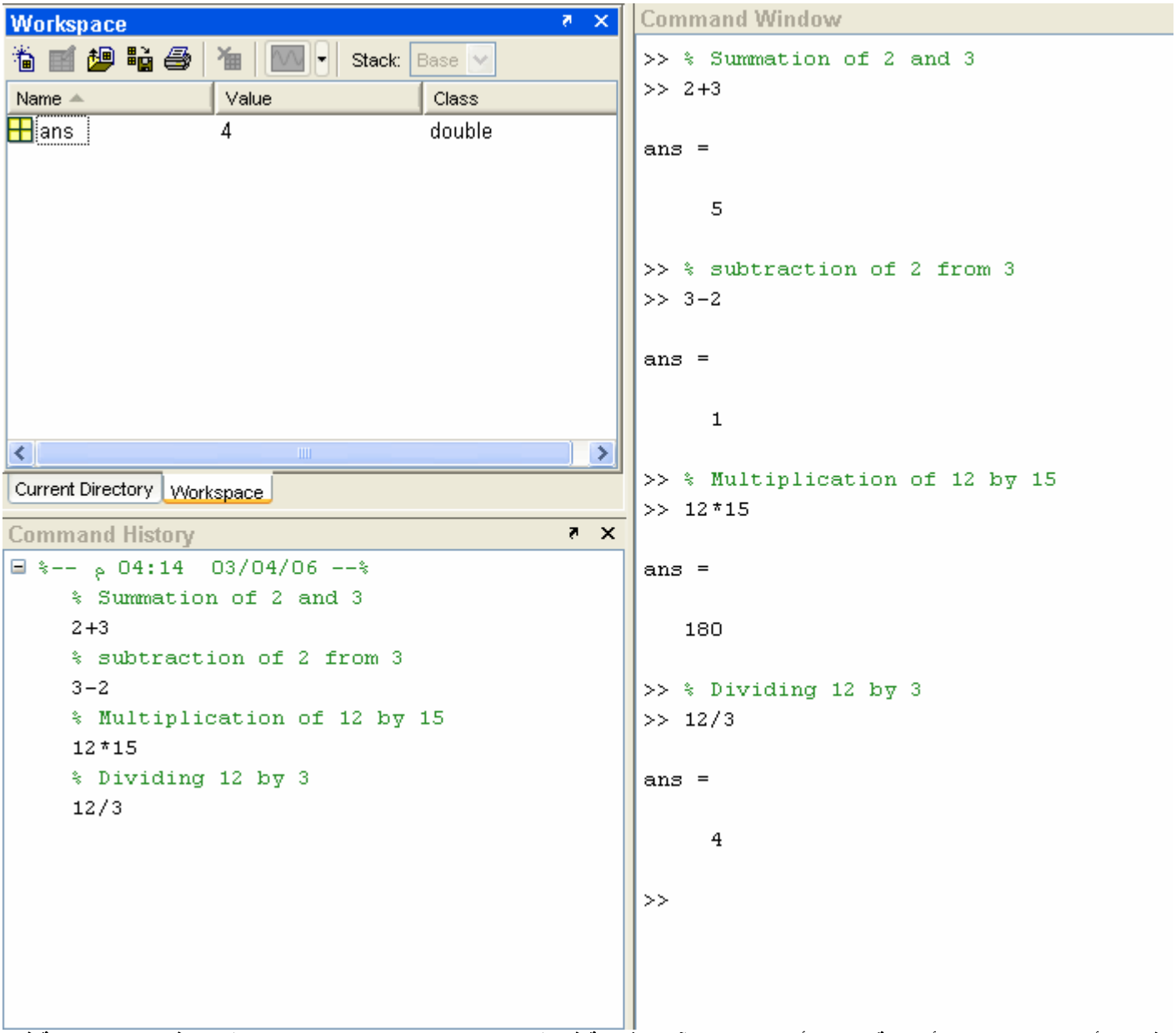
أنظـر الصـورة 12 يسـاوي 144فمثلاً الجذر التربيعي للرقم ,sqrt ي رقـم عـن طـريق كتابـة الأمـريتـم أخـذ الجـذر الـتربيعي لأ التاليـة

```
>> sqrt(144)

ans =

    12
```

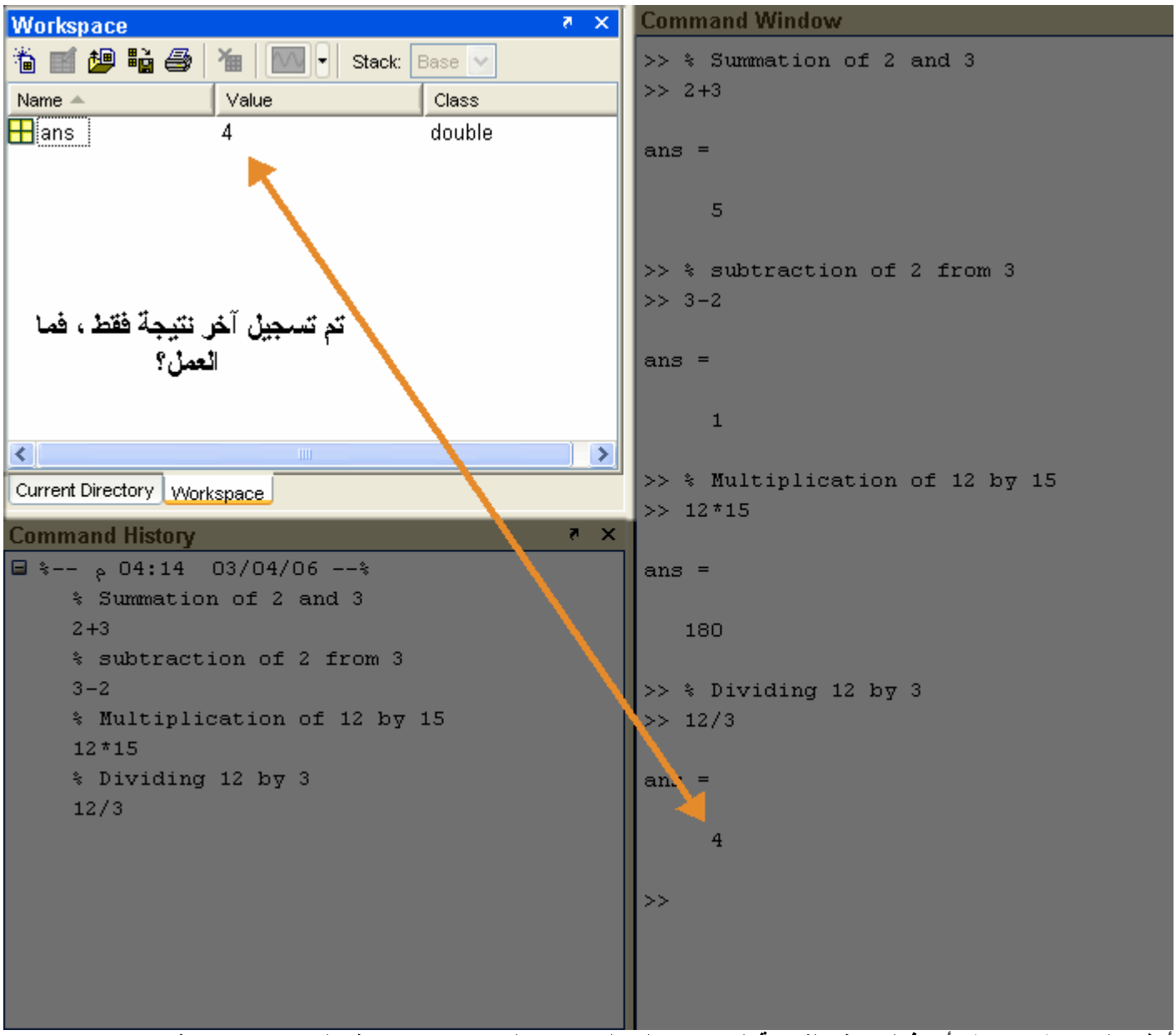
وضـع عنـاوين أثنـاء البرمجـة

فيتـم وضـع عنـاوين لمـا نقـوم بـه حيـث تكـون ,هـا الكثـير مـن بـرامج البرمجـةوغـير C++ و Qbasic كمـا تعودنـا فـي بـرامج .مثـل المـرجع لنـا فـي معرفـة مـا نقـوم بـه فـي جـزء مـا مـن البرنـامج

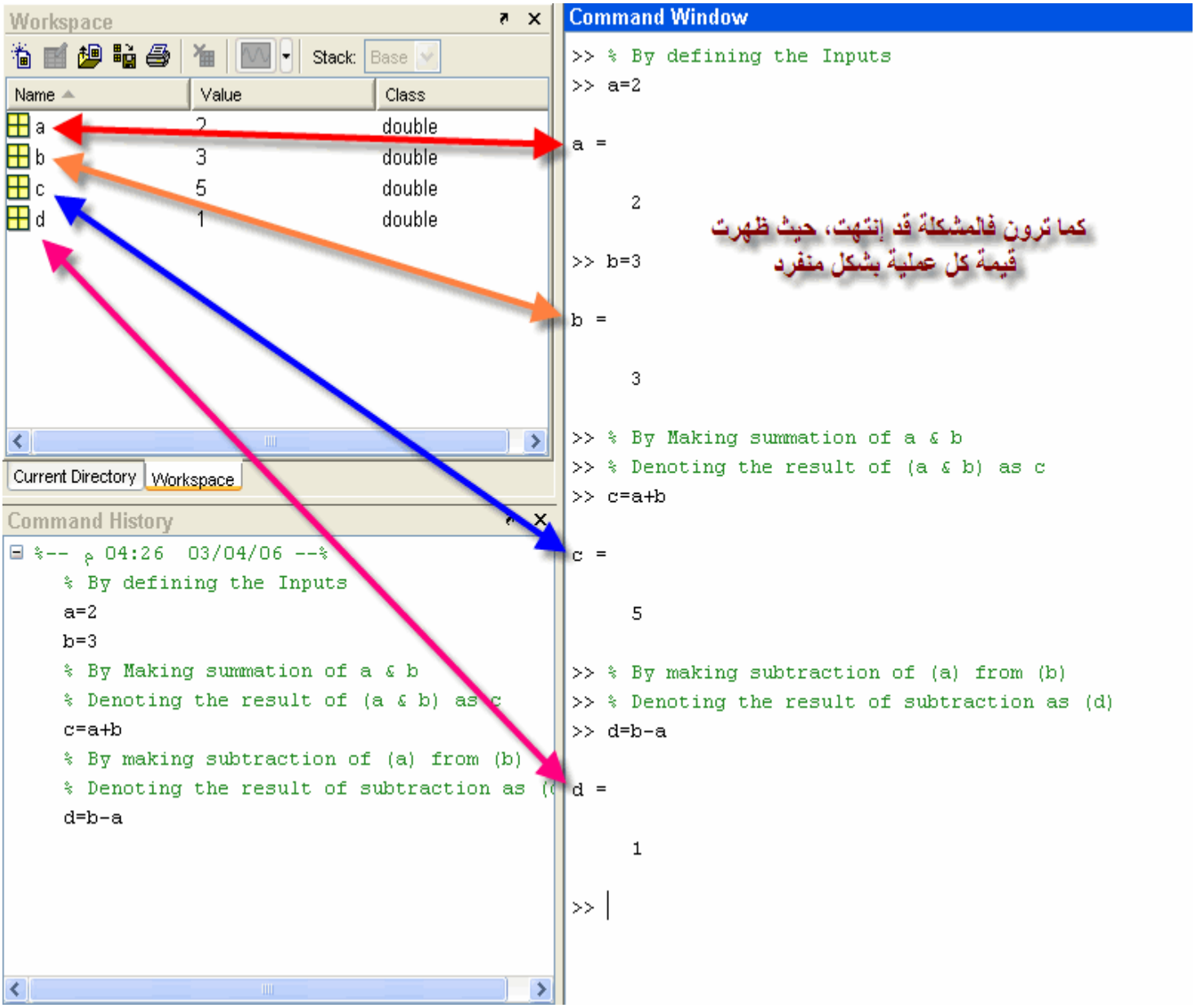
لاحـظ الصـورة ,ثـم نكتـب مانريـده بعـدها ,(%) لابـد مـن أن نبـدأ بوضـع علامـة مئويـة ,ففـي برنـامج المـاتلاب لوضـع عنـوان مـا التاليـة



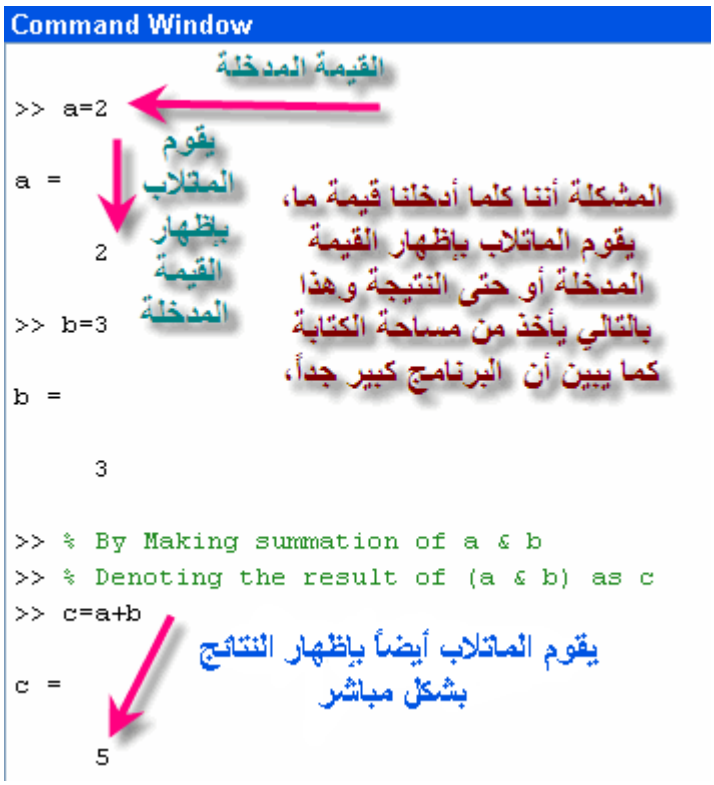
وذلـك لأن كـل النتـائج الأربعـة ,حيـث أنهـا سـجلت آخـر قيمـة فقـط ,Workspace ولكـن كمـا تلاحظـون فهنالـك مشـكلة فـي نافـذة أنظـر الصـورة ,حيث اننا لم نجع لها رمزاً ans تأخذ رمز



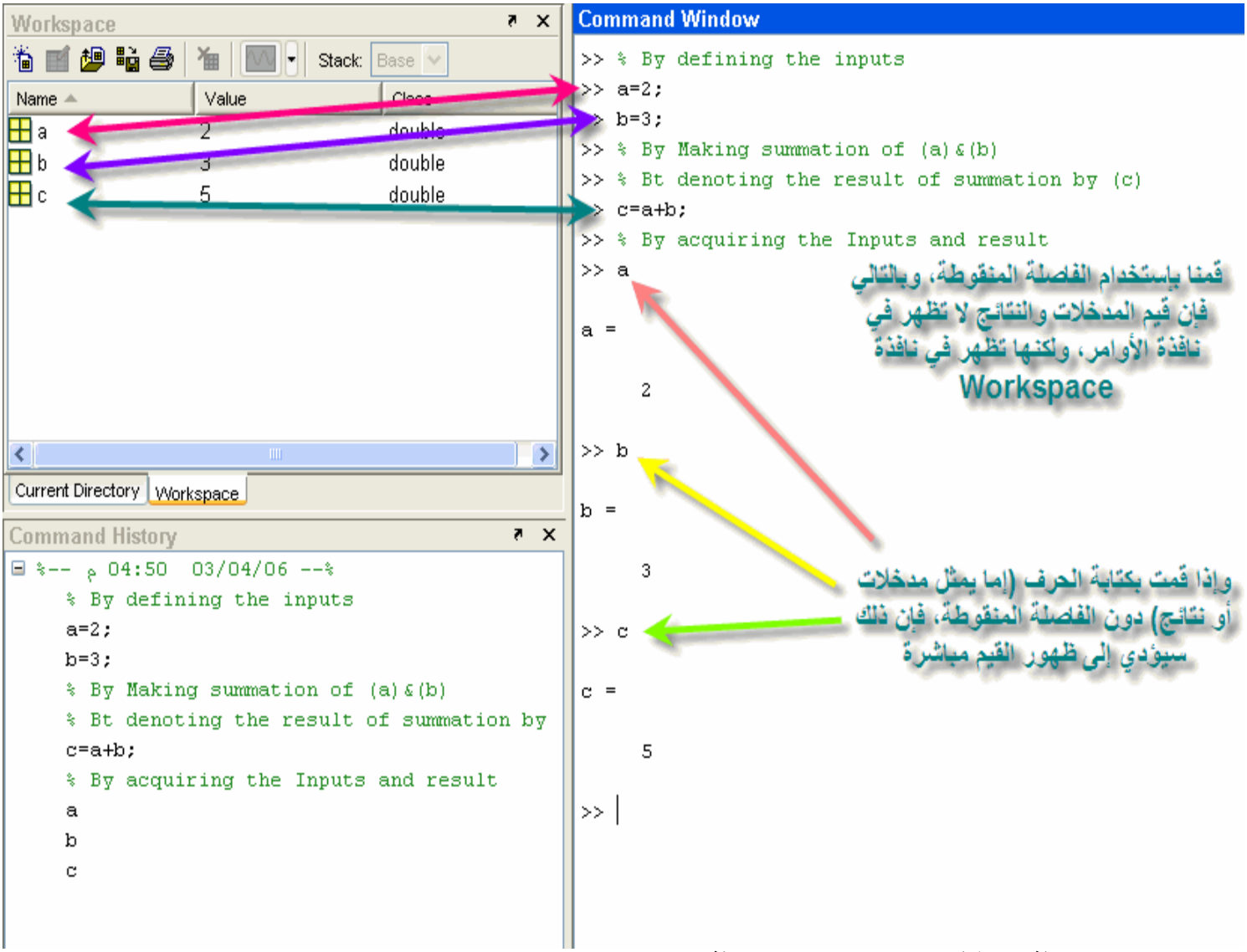
أنظر الصورة ,بحيث يأخذ الحرف القيمة التي يدخلها المستخدم له ,يتم تعريف النتائج بحروف



حيث تأخذ كل قيمة حرف معين, كما ترون فالمشكلة قد إنتهت تماماً.
هو أن الماتلاب يقوم بإظهار, أو حصلنا على نتيجة تكون هنالك مشكلة, هو أننا كلما أدخلنا قيمة, المشكلة التالية
مج المكتوب في حين أنه يؤدي شئ بسيطمما يؤدي إلى كبر البرنا, القيمة المدخلة وكذلك النتيجة في نافذة الأوامر
أنظر الصورة التالية



بيعي ويقوم الماتلابولكن عملية إدخال النتيجة والجمع مثلاً تتم بشكل ط) يتم أخفاء القيمة المدخلة وكذلك النتيجة من الظهور ويتم إظهار (الجمع مثلاً) بعد كل قيمة مدخلة أو بعد طلب نتيجة ما (;) عن طريق وضع علامة (بتنفيذ ما يأمره المستخدم عن طريق وضع حرف المدخلات أو النتيجة المطلوبة دون إستخدام الرمز , النتيجة أو القيم المدخلة إذا طلب المستخدم ذلك انظر الصورة التالية (;) ورالرمز المذك



بعض المتغيرات المعرفة مسبقاً في برنامج الماتلاب والمعروفة:

Predefined Variable	Stands For
pi	$\pi = 3.1416$
Inf	$\infty \equiv$ Infinity
NaN	Not a Number
i	The complex variable $\sqrt{-1}$
j	The complex variable $\sqrt{-1}$

يتم كتابة تلك المتغيرات المعرفة في برنامج الماتلاب

أنظـر الصـورة التاليـة

Command Window

```
>> % The Following Command will show up the value of (pi)
>> pi

ans =

    3.1416

>> % The following command will show up the vlaue of (2*pi)
>> 2*pi

ans =

    6.2832

>> % the following Command will show up the value of square root of pi
>> sqrt(pi)

ans =

    1.7725
```

Command Window

```
>> % the following process will show the infinity
>> 1/0
Warning: Divide by zero.

ans =

   Inf

>> % the following command will show Not A Number
>> 0/0
Warning: Divide by zero.

ans =

   NaN

>> % the following command will show the complex number
>> i

ans =

        0 + 1.0000i

>> % the following command will show the complex number
>> j

ans =

        0 + 1.0000i
```

الكتابــة فــوق قيمــة العــدد المركــب

فــي نافــذة الأوامــر يظهــر التــالي (i) تعلمنــا أنــه إذا كتبنــا

```
>> % the following command will show the complex number
>> i

ans =

        0 + 1.0000i
```

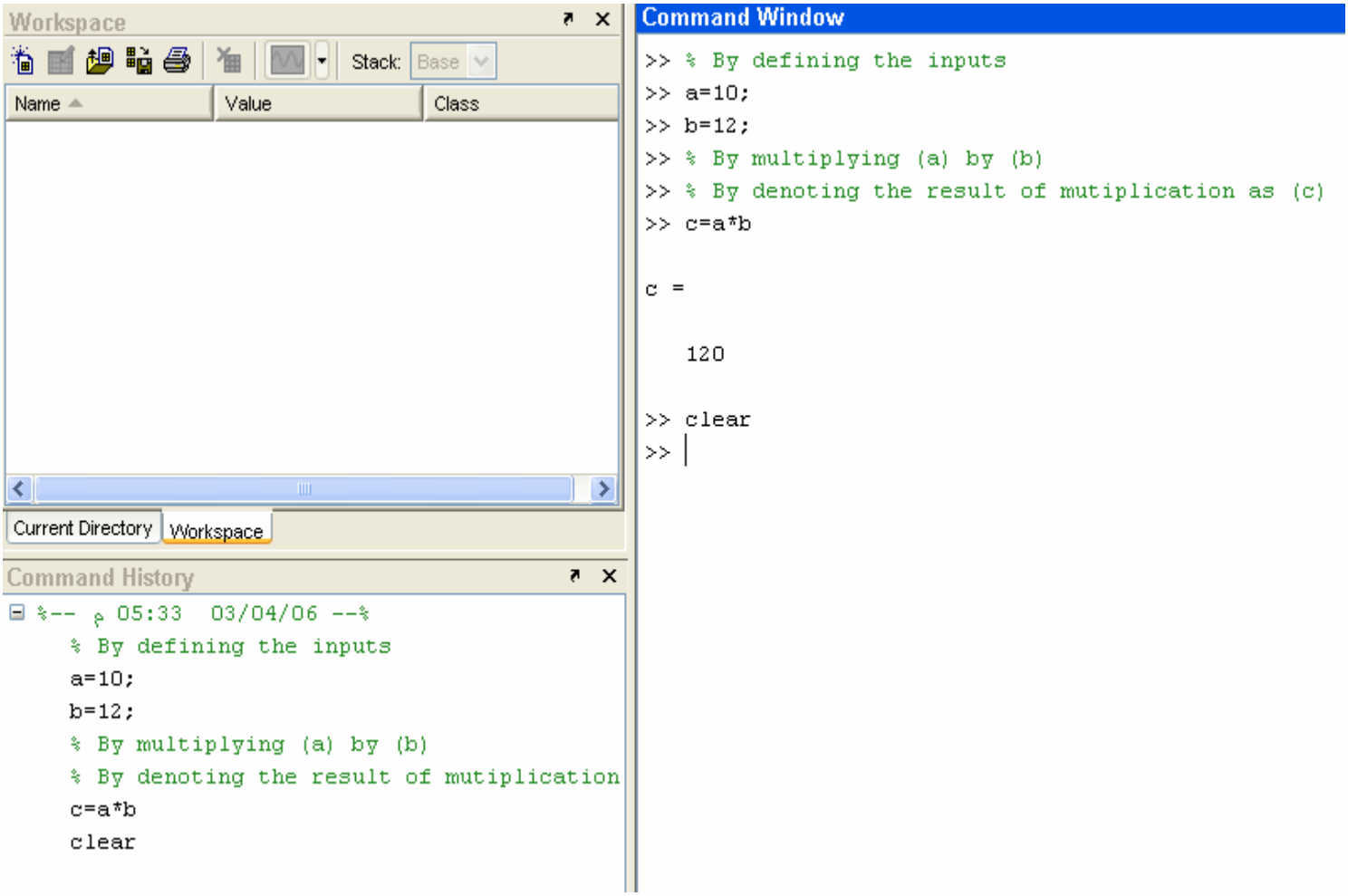
أنظــر الصــورة التاليــة ,قيمــة لهــذا الــرمز حيــث ســنقوم بوضــع ,أي تغيــير قيمتــه ,كمــا يمكننــا الكتابــة فــوق هــذه القيمــة

Command Window

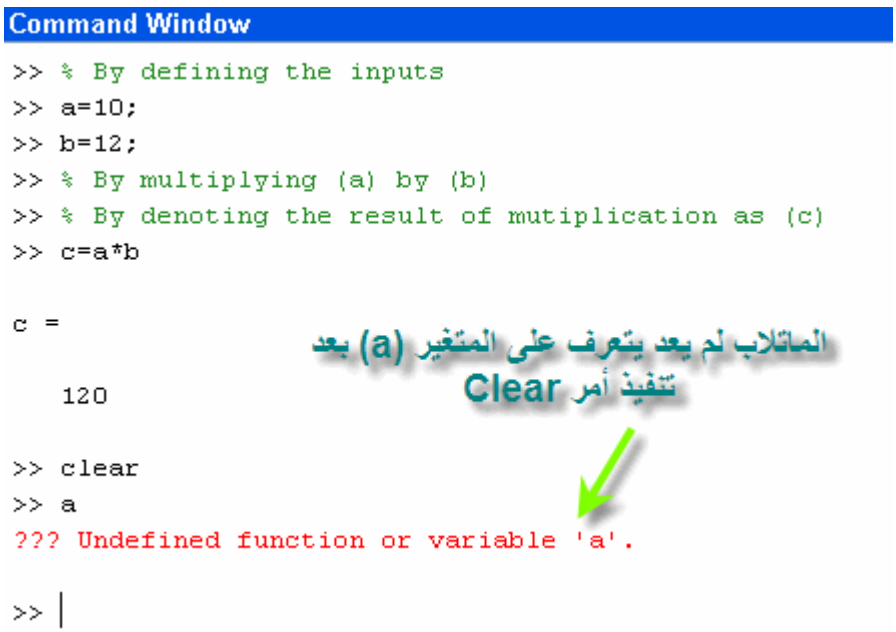
```
>> % Overwriting the complex variable i
>> i=3;
>> a=1+3*i

a =

    10

>> % Notice that the presence of (*) has dealt (i) not complex but the value
>> % by the user
>> % If the multiplication sign has been removed so (i) represents complex No.
>> b=1+3i

b =

   1.0000 + 3.0000i
```

إلغــاء القيــم المدخلــة والنتــائج

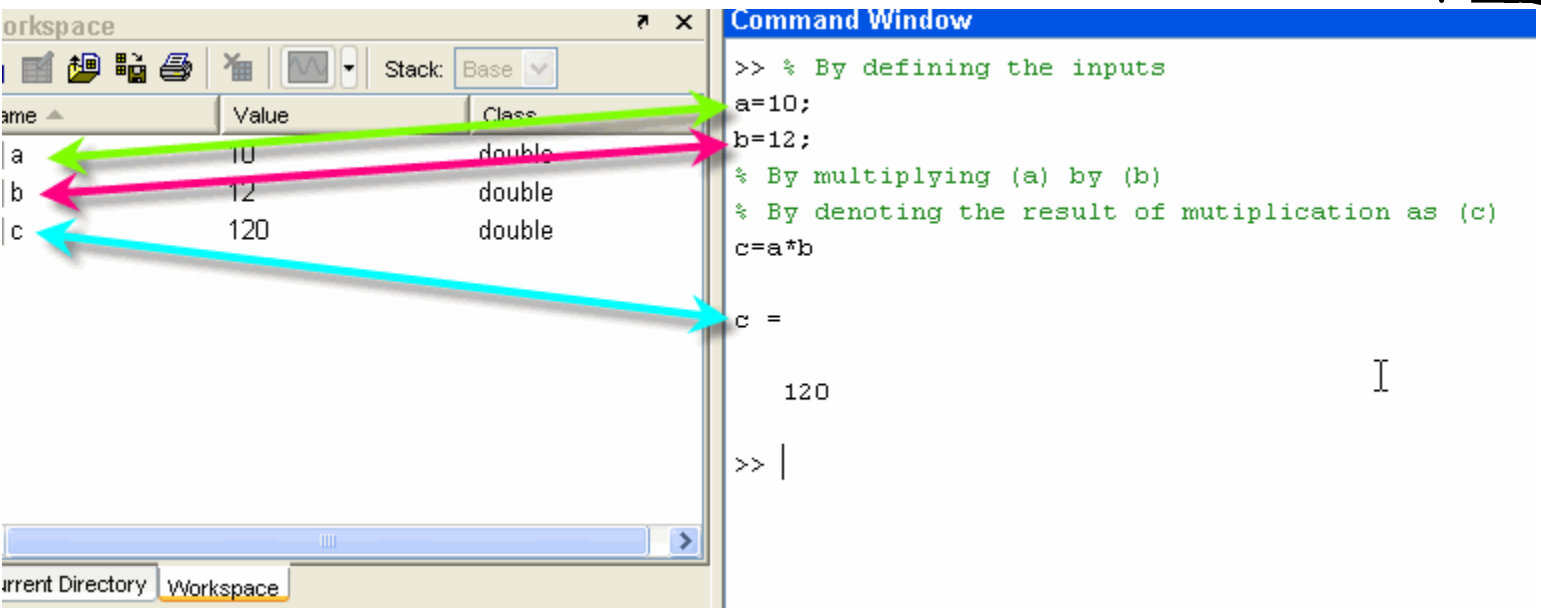
,ا قمــت بكتابتــهدون مسح م ,(والــتي تســجل فــي نافــذة تســجيل النتــائج) يمكــن للمــاتلاب مســح القيــم المدخلــة والنتــائج أنظــر الصــورة التاليــة ,Clear وذلــك بإســتخدام أمــر



Clear ولكــن بعــد تنفيــذ أمــر

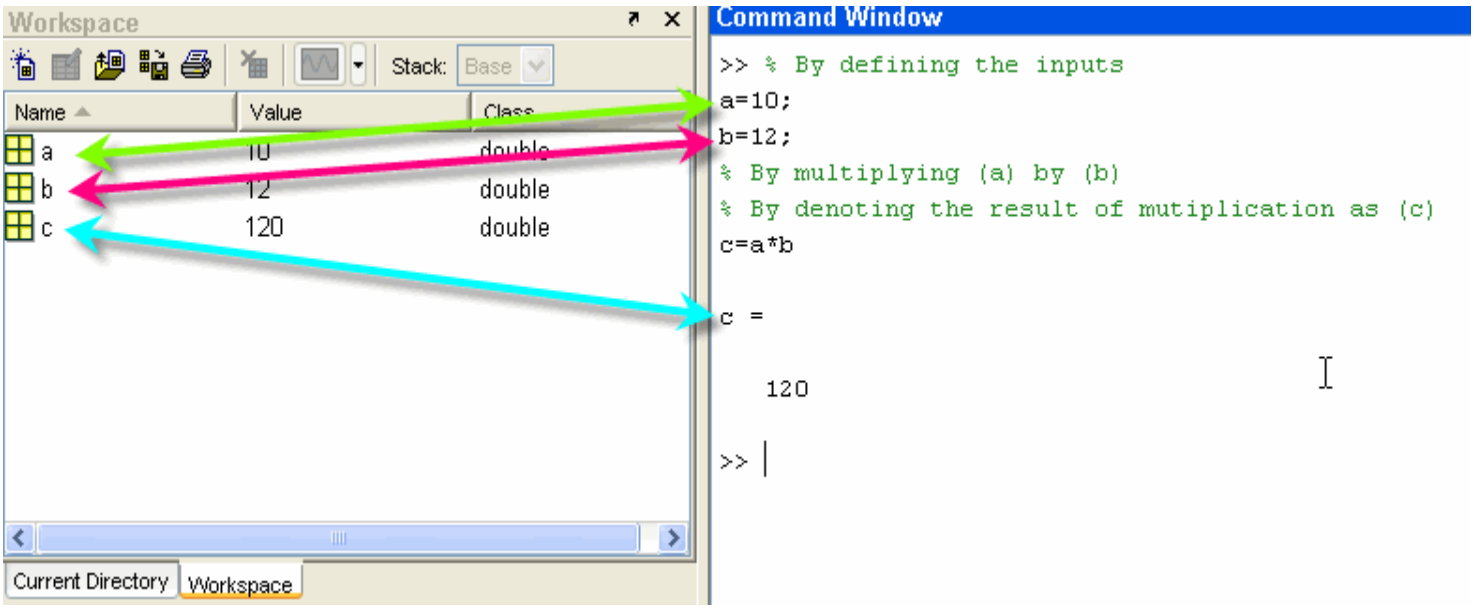


أنظـر الصـورة ,ســتلاحظ ان المــاتلاب لا يتعــرف عليهــا الآن ,وللتأكد قم بوضع أي حرف من الحروف التي قمت بتعريفها مسبقاً للماتلاب

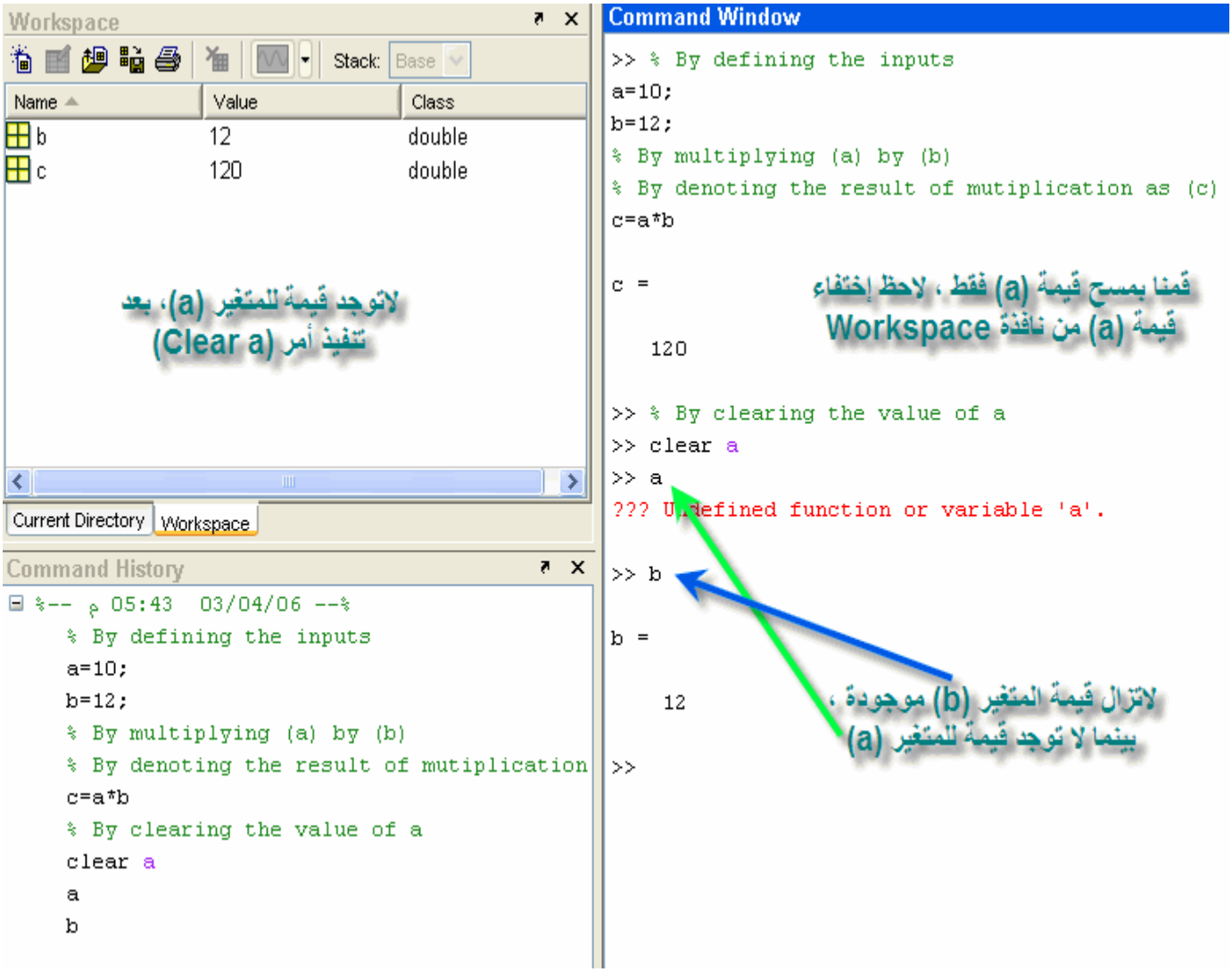


ة المســـح الجـــزي للمتغـــيراتعملـي:

ثـم إسـم Clear عـن طـريق كتابـة أمـر ,بـل مـن الممكـن عمـل مسـح لمتغـير واحـد فقـط ,ليس شرطاً أن نقوم بعملية مسح كلي لكل البرنامج كمـا فـي الصـورة التاليـة (a) & (b) ففي المثال السابق لدينا قيم لكلاً من ,المتغـــير



أنظـر الصـورة تاليـة ,فقـط (a) ثـم سـنقوم بمسـح قيمـة



وســـنتناول بـــإذن الله ,نـامج المـاتلابنســتكمل بعـض الأوامـر الخاصـة بـبر ,إخوانـي الكـرام

Trigonometric functions الـــدوال المثلثيـــة

Inverse Trigonometric functions الـــدوال المثلثيـــة العكســـية

Hyperbolic Functions الـــدوال الزائديـــة

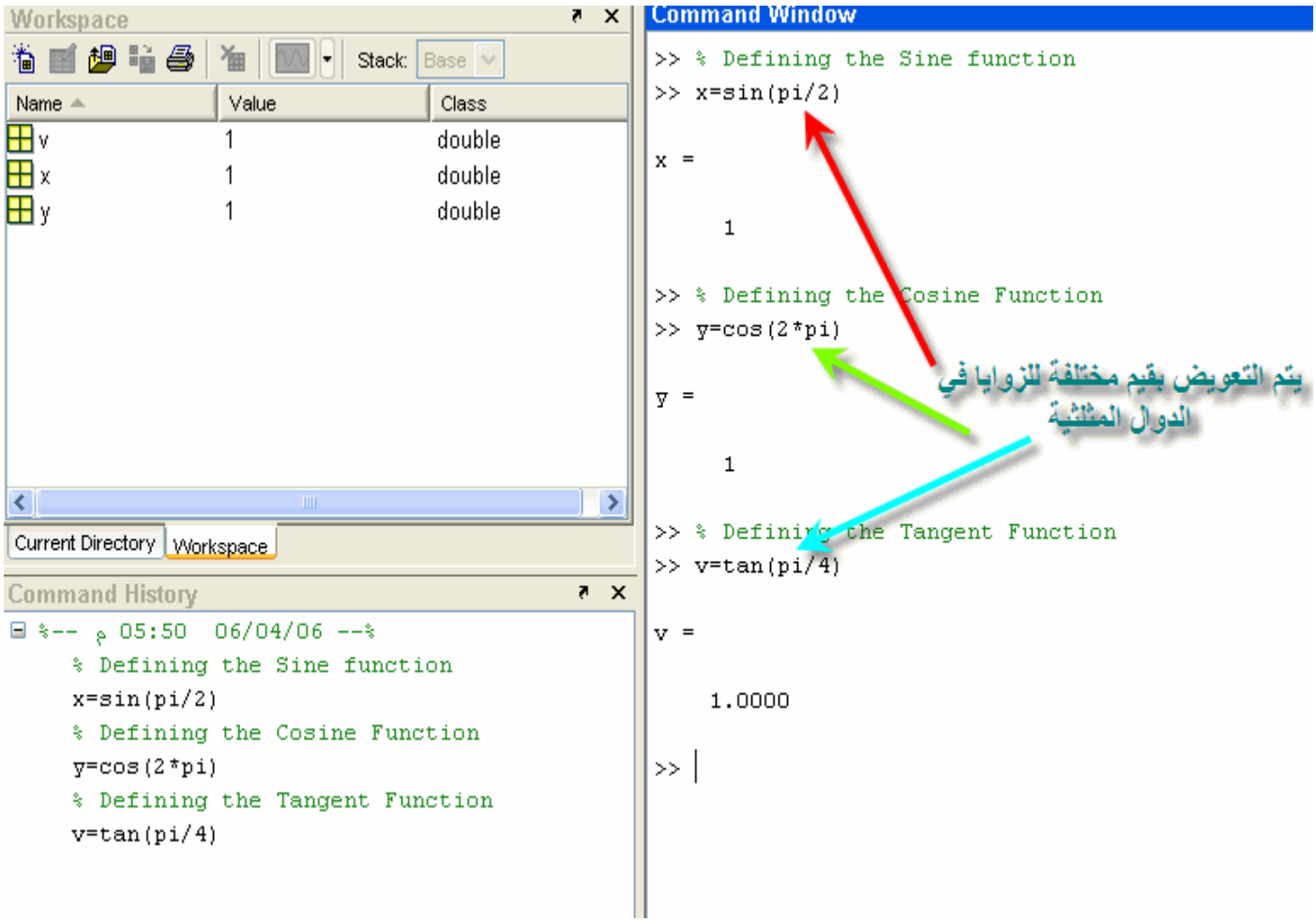
Inverse Hyperbolic functions الـــدوال الزائديـــة العكســـية

Trigonometric Functions الـــدوال المثلثيـــة :أولاً

Built In Function	Trigonometric Function
sin	Sine
cos	Cosine
tan	Tangent
sec	Secant
csc	Cosecant
cot	Cotangent

Radian يقـــوم المـــاتلاب بقيـــاس الزوايـــا بالتقـــدير الـــدائري :ملاحظة

لاحـــظ الصـــورة التاليـــة




```
>> % By defining the secant function
>> a=sec(2*pi)

a =

     1

>> % By defining the cosecant function
>> b= csc(pi/2)

b =

     1

>> % By defining the cotangent function
>> c= cot(pi/4)

c =

    1.0000
```

Plotting 2D وسيتم شرح هذا الجزء بالتفصيل أكثر في الجزء الخاص

الدوال المثلثية العكسية:

Built In function	Inverse Trigonometric Function
asin	Inverse Sine
acos	Inverse Cosine
atan	Inverse tangent
asec	Inverse Secant
acsc	Inverse Cosecant
acot	Inverse Cotangent

أنظـر الصـورة التاليـة لـترى مـدى قابليـة المـاتلاب علـى حـل تلـك الأجـزاء بسـهولة تامـة

```
>> % By defining the Inverse sine function
>> a=asin(1)

a =

    1.5708
```

يمكننا تعريف الدوال المثلثية العكسية بالطريقة التالية، ماهي قيمة الزاوية التي إذا أخذنا لها Sine نحصل على العدد ١ بالتأكيد ستكون (pi/2)=1.5708

قـة لكـل الـدوال المثلثيـة العكسـيةبنفـس الطـري

```
>> % By defining the Inverse Cosine Function
>> b=acos(1)

b =

     0
```

نحصل على زاوية مقدارها صفر أو Pi*2، إذا أخذنا Inverse Cosine للعدد ١

```
>> % By defining the Inverse Tangent function
>> c=atan(1)

c =

    0.7854
```

الزاوية المناظرة لدالة المماسية العكسية للعدد واحد هي pi/4= 0.7854

```
>> % By applying the Inverse secant function
>> d=asec(1)

d =

     0
```

قيمة الزاوية التي تجعل دالة القاطع تساوي واحد هي صفر أو Pi*2

```
>> % By applying the Inverse Cosecant function
>> e=acsc(1)

e =

    1.5708
```

قيمة الزاوية التي تجعل دالة تمام القاطع تساوي ١ هي Pi/2=1.5708

```
>> % By applying the Inverse cotan function
>> f=acot(1)

f =

    0.7854
```

قيمة الزاوية التي تجعل قيمة تمام التماس يساوي واحد هي Pi/4=0.7854

Hyperbolic functions الـدوال الزائديـة

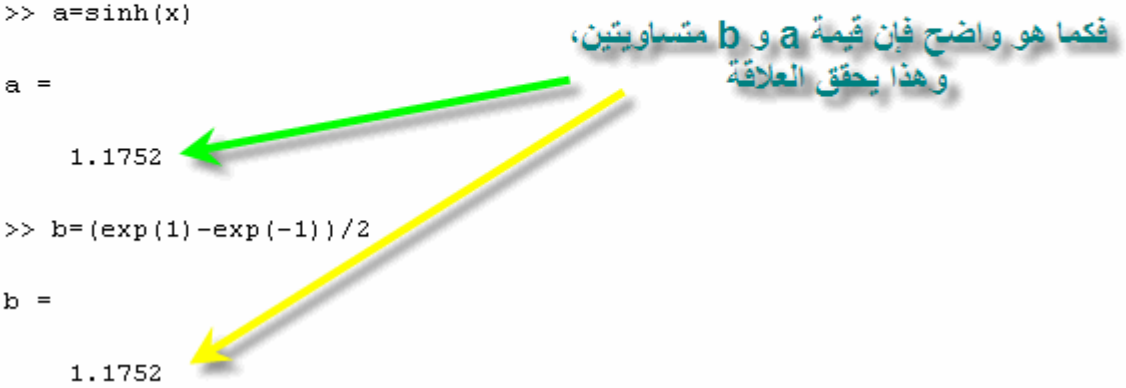
Built in functions	Inverse Hyperbolic functions
sinh	Hyperbolic Sine
Cosh	Hyperbolic Cosine
Tanh	Hyperbolic Tangent
Sech	Hyperbolic Secant
Csch	Hyperbolic Cosecant
Coth	Hyperbolic Cotangent

بعـض العلاقـات الهامـة بالنسـبة للـدوال الزائديـة

$$\sinh(z) = \frac{e^z - e^{-z}}{2}$$

أنظـر الصـورة التاليـة للتحقـق مـن النتيجـة بإسـتخدام المـاتلاب

```
>> % Comparing the result of (sinh) and the value of (exp(x)-exp(-x))/2
>> x=1

x =

     1

>> a=sinh(x)

a =

    1.1752

>> b=(exp(1)-exp(-1))/2

b =

    1.1752
```



$$\cosh(z) = \frac{e^z + e^{-z}}{2}$$

أنظـر الصـورة التاليـة للتحقـق مـن النتيجـة بإسـتخدام المـاتلاب

```
>> % Comparing result of (cosh) and the value of (exp(x)+exp(-x))/2
>> x=1

x =

     1

>> a=cosh(1)

a =

    1.5431

>> b=(exp(x)+exp(-x))/2

b =

    1.5431
```

تلاحظ أن القيم قد تساوت لكلاً من (a) و (b) وهذا يحقق العلاقة

$$\tanh(z) = \frac{\sinh(z)}{\cosh(z)}$$

```
>> % By getting (sinh) function
>> x=1;
>> a=sinh(x)

a =

    1.1752

>> % By getting (cosh) function
>> b=cosh(x)

b =

    1.5431

>> c=a/b

c =

    0.7616

>> % By getting (tanh) function
>> d=tanh(x)

d =

    0.7616
```

تساوت قيم كلاً من (c) و (d) وبالتالي فإن العلاقة المذكورة أعلاه صحيحة

$$\operatorname{sech}(z) = \frac{1}{\cosh(z)}$$

```
>> % By getting (cosh) function
>> b=cosh(x)

b =

    1.5431

>> c=1/b

c =

    0.6481

>> % By getting hyperbolic secant function
>> d=sech(x)

d =

    0.6481
```

تساوت قيمة (c) & (d) وهذا يؤكد العلاقة

$$\operatorname{csch}(z) = \frac{1}{\sinh(z)}$$

```
>> % By getting (sinh) function
>> x=1;
>> a=sinh(x)

a =

    1.1752

>> c=1/a

c =

    0.8509

>> % By getting hyperbolic cosecant function
>> d=csch(x)

d =

    0.8509
```

تلاحظ تساوي قيمة (c) & (d) وهذا يحقق العلاقة السابقة

$$\coth(z) = \frac{1}{\tanh(z)}$$

```
>> % By getting (tanh) function
>> x=1;
>> d=tanh(x)

d =

    0.7616

>> e=1/d

e =

    1.3130

>> % By getting the hyperbolic cotangent function
>> f=coth(x)

f =

    1.3130
```

تلاحظ تساوي قيمة (f) & (e) وهذا يحقق العلاقة

الـــدوال الزائديـــة العكســـية Inverse Hyperbolic Functions

Built in function	Inverse Hyperbolic Functions
Asinh	Inverse hyperbolic Sine
Acosh	Inverse hyperbolic Cosine
Atanh	Inverse hyperbolic tangent
Asec	Inverse hyperbolic secant
Acsc	Inverse hyperbolic cosecant
Acot	Inverse hyperbolic cotangent

بعـــض القـــوانين الهامـــة للـــدوال الزائديـــة العكســـية

$$\sinh^{-1}(z) = \log\left[z + (z^2+1)^{\frac{1}{2}} \right]$$

$$\cosh^{-1}(z) = \log\left[z + (z^2-1)^{\frac{1}{2}} \right]$$

$$\tanh^{-1}(z) = \frac{1}{2}\log\left(\frac{1+z}{1-z}\right)$$

$$\operatorname{sech}^{-1}(z) = \cosh^{-1}\left(\frac{1}{z}\right)$$

$$\operatorname{csch}^{-1}(z) = \sinh^{-1}\left(\frac{1}{z}\right)$$

$$\coth^{-1}(z) = \tanh^{-1}\left(\frac{1}{z}\right)$$

فـي المعـادلات الموضـحة الحصـول علـى الـدوال الزائديـة العكسـية (z) يقـوم المـاتلاب مـن خـلال التعـويض بـالمتغير وسـنتناول بـإذن الله اليـوم التـالي ,أخوانـي الكـرام نسـتكلم الجـزء الأخـير للأسـبوع الأول مـن برنـامج المـاتلاب

Exponential Function الـدوال الأسـية

Complex numbers and their Processes كبـة وعملياتهـاالأعداد المر

Natural Logarithm اللغرتمـات الطبيعيـة

Absolute Value القيمـة المطلقـة

Approximation Processes العمليـات التقريبيـة

Exponential Function الدالـة الأسـية

الدالـة الأسـية تأخـذ الصـيغة الرياضـية التاليـة

$$x = e^{y}$$

exp أمـا فـي المـاتلاب فتختصـر فـي

أنظـر الصـورة التاليـة

```
>> % By applying the exponential function for a parameter x
>> % By defining the parameter y
>> syms y
>> x=1

x =

     1

>> y=exp(x)

y =

    2.7183
```

Complex Numbers الأعـداد المركبـة

Imaginary وجـزء العـدد التخيلـي **Real number** تأخـذ الأعـداد المركبـة صـيغة واحـدة وهـي تواجـد جـزء للأعـدد الحقيقـي وتكـون فـي الصـيغة التاليـة **Numbers,**

$$z = z + y * i$$

مـج المـاتلاب العديـد مـن العمليـات والـتي تتـم فـي الأعـداد المركبـة مثـلويتـم فـي برنـا

إختيـار العـدد الحقيقـي فقـط

إختيـار العـدد التخيلـي فقـط

ويتـم الحصـول عليهـا مـن خـلال العلاقـة التاليـة **Phase Angle,** إيجـاد الزاويـة

$$angel = \tan^{-1}\left(\frac{\text{Imaginary number}}{\text{Real number}}\right)$$

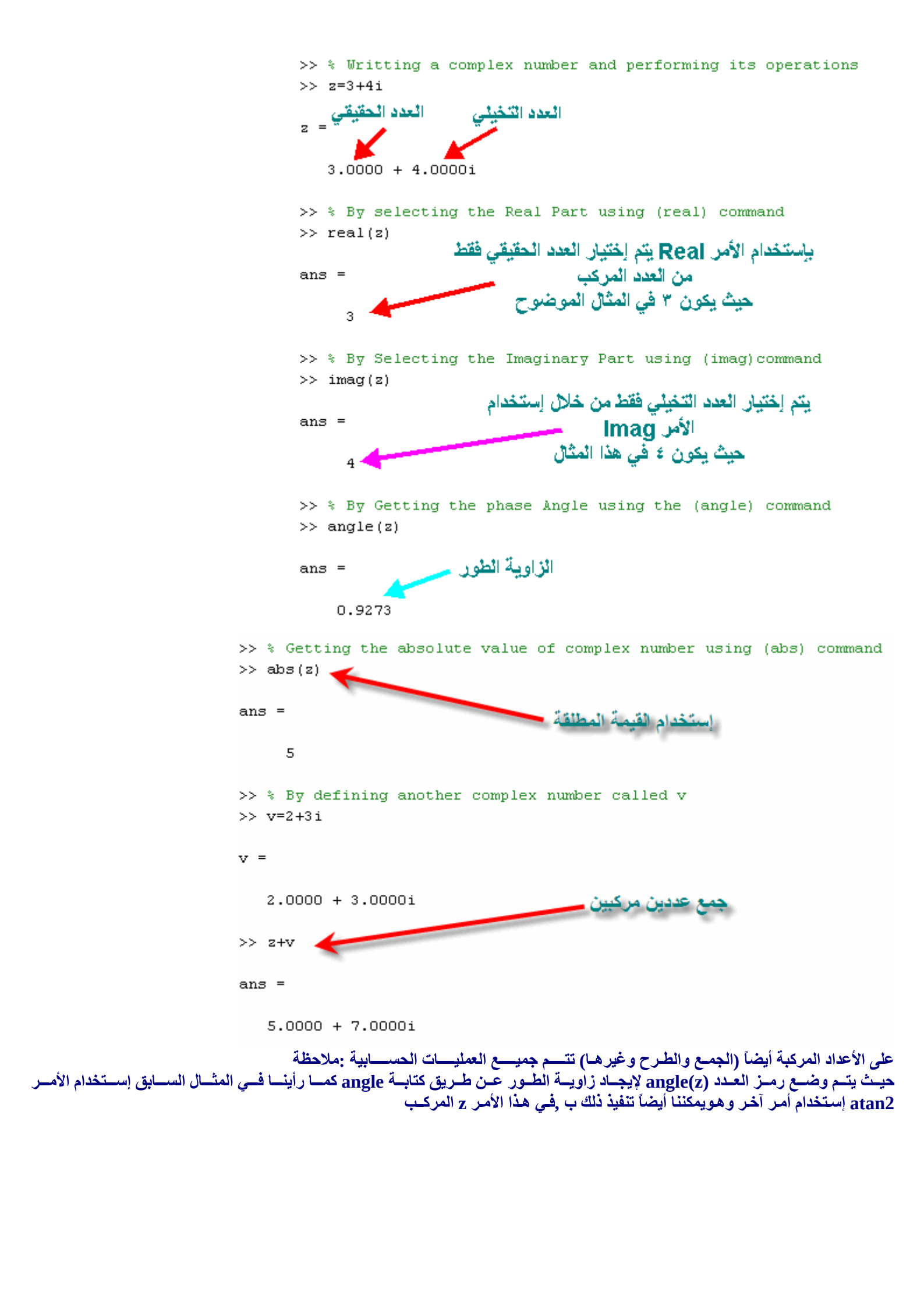
ويتـم الحصـول عليهـا مـن خـلال العلاقـة التاليـة :إيجـاد القيمـة المطلقـة

$$\text{Absolute Value} = \sqrt{X^2 + Y^2}$$

وجمـع الأعـداد المركبـة مـع بعضـها ,ويتـم ذلـك عـن طـريق جمـع الأعـداد الحقيقيـة مـع بعضـها :جمـع عـددين مـركبين

أنظـر الصـورة التاليـة مشـاهدة تلـك العمليـات

```
>> % Writting a complex number and performing its operations
>> z=3+4i

z =

   3.0000 + 4.0000i

>> % By selecting the Real Part using (real) command
>> real(z)

ans =

     3

>> % By Selecting the Imaginary Part using (imag)command
>> imag(z)

ans =

     4

>> % By Getting the phase Angle using the (angle) command
>> angle(z)

ans =

    0.9273

>> % Getting the absolute value of complex number using (abs) command
>> abs(z)

ans =

     5

>> % By defining another complex number called v
>> v=2+3i

v =

   2.0000 + 3.0000i

>> z+v

ans =

   5.0000 + 7.0000i
```



ملاحظة: على الأعداد المركبة أيضاً (الجمع والطرح وغيرها) تتم جميع العمليات الحسابية
حيث يتم وضع رمز العدد angle(z) لإيجاد زاوية الطور عن طريق كتابة angle كما رأينا في المثال السابق إستخدام الأمر atan2 إستخدام أمر آخر وهويمكننا أيضاً تنفيذ ذلك ب ,في هذا الأمر z المركب

أنظـر الصـورة التاليـة

```
>> % By getting the phase angle using the (atan2) command
>> angle=atan2(imag(z),real(z))

angle =

    0.9273
```

أمر الجزء التخيلي للعدد المركب Z

أمر الجزء الحقيقي للعدد المركب Z

حصلنا على نفس الزاوية السابقة أيضاً

Natural Logarithm اللوغاريتمـات الطبيعيـة

log(x) يـرمز المـاتلاب للوغاريتمـات الطبيعيـة بـالرمز

أعـداد واقعـة بيـن رقميـنالعمليـات التقريبيـة ل

فالمـاتلاب لـه القـدرة علـى إختيـار أحـد هـذين الـرقمين بإسـتخدام ,أي رقـم عشـري يمتـاز بأنـه واقـع بيـن رقميـن صـحيحين لإختيـار الـرقم الأصـغر Floor والأمر ,لإختيـار الـرقم الأكـبر Ceil الأمـرين

أنظـر الصـورة التاليـة

```
>> % Selection the integer numbers limiting a fractional number.
>> a=5.6

a =

    5.6000

>> ceil(a)

ans =

     6

>> floor(a)

ans =

     5
```

تحديد قيمة العدد العشري

إختيار العدد الصحيح الأكبر من خلال الأمر Ceil

إختيار العدد الصحيح الأصغر من خلال الأمر Floor

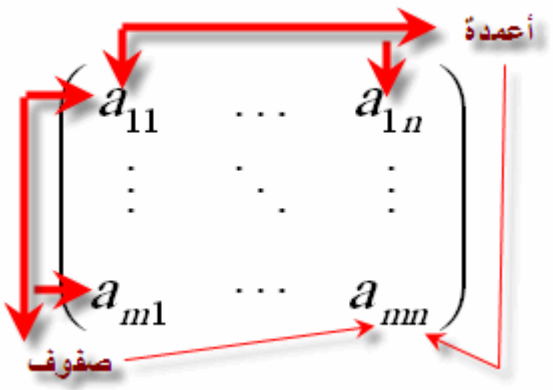
Matrices المصـفوفات

ونتنـاول المواضـيع كالتـالي

مـاهي المصـفوفات
كيفيـة كتابـة المصـفوفات فـي برنـامج المـاتلاب
العمليـات الحسـابية فـي المصـفوفات
مصـفوفات خاصـة
إسـتخراج عنصـر محـدد مـن المصـفوفة
فـةتغيـير عنصـر مـا فـي المصـفو

مـاهي المصـفوفة:

وتأخـذ الشـكل التـالي ,هـي مجموعـة مـن البيانـات والـتي يتـم وضـعها فـي صـورة صـفوف وأعمـدة



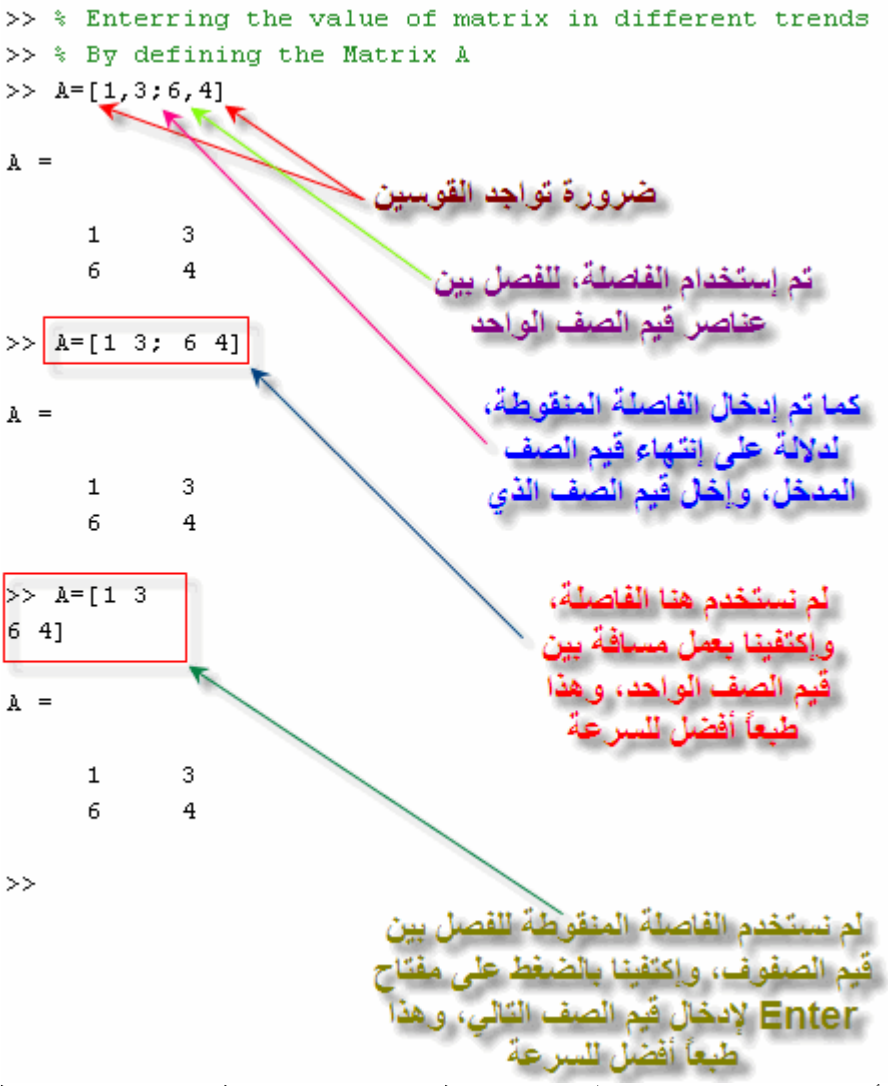
كما سيتم شرحه لاحقاً في هذا ,جموعة من المعادلاتوفي حل م ,Polynomials وتستخدم المصفوفات في حل كثيرات الحدود الإسبوع بإذن الله.

كيفية كتابة المصفوفات في برنامج الماتلاب:

ثم الثاني وهكذا ,يتم إدخال المصفوفة بكتابة عناصر الصف الأول.
فمثلاً كتابة مصفوفة مثل التالية

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

ويتم الفصل بين أرقام ,على الجميع أن يعلم بأنه يتم كتابة عناصر الصف الأول ,ولكن قبل إدخال القيم التالية بعد إدخال قيم الصف الأول يتم فصل عناصر ,بين الأرقام Space أو بعمل مسافة (,) Comma الصف الأول إما بفاصلة أو بإستخدام الفاصلة Enter إما بالضغط على مفتاح (الذي سيتم إدخال قيمه) لصف الأول عن عناصر الصف الثانيا أنظر الصورة التالية ,(;) Semicolon المنقوطة



أساليب متعددة لإدخال قيم المصفوفات والشكل واحد في جميع الطرق فكما نرى.
نستكمل معكم اليوم شرح الجزء الخاص بالعمليات الحسابية على المصفوفات

فما هي العمليات الأساسية التي تتم على المصفوفات؟

1- الجمع
2- الطرح
3- الضرب
4- القسم
5- المصفوفة الأسية

الجمع:

لشروع ببدء إستخدام الماتلاب يجب أولاً أن نذكر شرط جمع مصفوفتينقبل البدء في ا.

شرط جمع مصفوفتين:

وكذلك نفس عدد m, فشرط جمعهما أن يكون كلاهما له نفس عدد الصفوف A & B, لنفترض أن لدينا مصفوفتين n. الأعمدة

الأعمدةفمثلاً المصفوفتان التاليتان يمكن جمعهما لأنها يحملان نفس عدد الصفوف و

$$A=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\\ 5 & 6\end{pmatrix}_{3\times 2}$$

$$B=\begin{pmatrix}7 & 8\\ 9 & 10\\ 11 & 12\end{pmatrix}_{3\times 2}$$

كما ترى فإن عدد الصفوف في المصفوفة الأولى مساوياً لعدد الصفوف في المصفوفة الثانية، وكذلك عدد الأعمدة لكلتا المصفوفتين

كيف تتم عملية جمع مصفوفتين:

معناوبالتالي نكون قد ج, تتم عملية الجمع بجمع العنصر الأول للصف الأول مثلاً في المصفوفة الأولى وما يناظره في المصفوفة الثانية .العنصر الأول للصف الأول

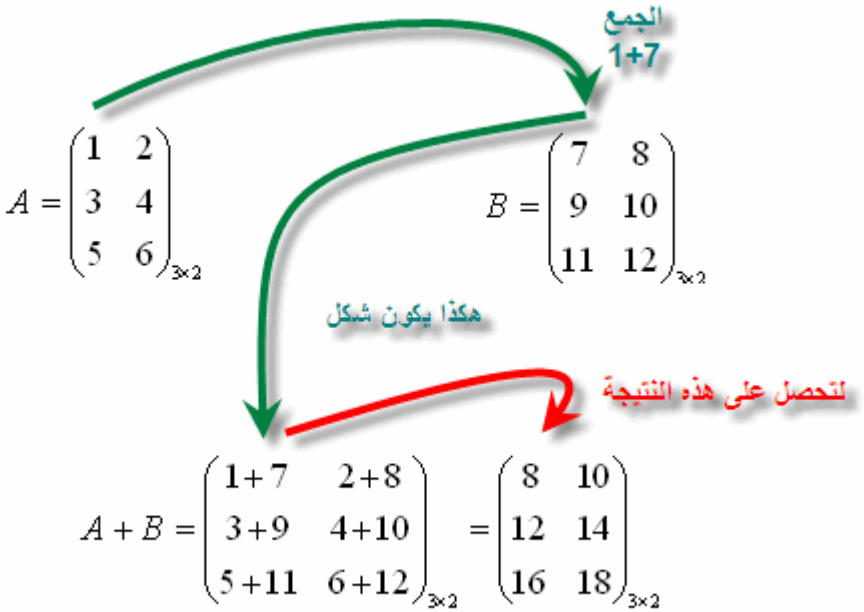
وبالتالي نكون قد جمعنا

1+7=8

نجمع العنصر الثاني للصف الأول في المصفوفو الأولى وما يناظره في المصفوفة :جمع الصف الأول العنصر الثاني وبالتالي نكون قد جمعنا ,الثانية

2+8=10

ية في الصورة التاليةويمكن تلخيص العمل ,ونستمر هكذا حتى إتمام كامل المصفوفة



$$A+B=\begin{pmatrix}1+7 & 2+8\\ 3+9 & 4+10\\ 5+11 & 6+12\end{pmatrix}_{3\times 2}=\begin{pmatrix}8 & 10\\ 12 & 14\\ 16 & 18\end{pmatrix}_{3\times 2}$$

الجمع في الماتلاب

كما تعلمنا سابقاً, A&B يجب أولاً كتابة المصفوفتين

أنظر الصورة التالية ,لتتم عملية الجمع (+) ثم إستخدام رمز الجمع

```
>> % Today We're going to discuss the basic operation on Matrices
>> % By Defining the Matrix A
>> A=[1 2;3 4;5 6]

A =

     1     2
     3     4
     5     6

>> % By Defining the matrix B
>> B=[7 8;9 10;11 12]

B =

     7     8
     9    10
    11    12

>> % By making addition to both A&B

>> % Assume that the Result of summation would be denoted as C
>> C=A+B

C =

     8    10
    12    14
    16    18
```

طــرح المصــفوفات

فمـا هـو شـرط طـرح المصـفوفات؟

حقيقــة هــي نفــس شــرط الجمــع, حيــث يشــترط أن تكــون المصــفوفات الــتي يتــم جمعهــا أو طرحهــا لهــا نفــس القــوة $m \times n$
هـي عـدد الصـفوف m حيـث
خي عدد الأعمدة n وحيـث
أنظــر الصــورة التاليــة

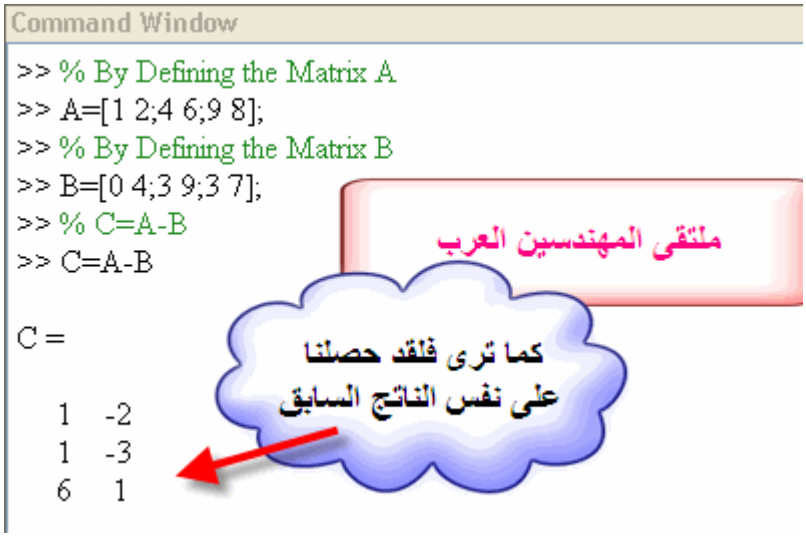
$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \\ 9 & 8 \end{pmatrix}_{3\times2}$$

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 3 & 9 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}_{3\times2}$$

كما ترى فلابد أن يتكون
المصفوفات التي يتم طرحها لها
نفس القوة
وفي المثال قوة المصفوفة هي
٣ صفوف
٢ عمود

$$A - B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \\ 9 & 8 \end{pmatrix}_{3\times2} - \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 3 & 9 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}_{3\times2} = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -3 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}_{3\times2}$$

ال علـى برنـامج المـاتلابلنقـم الآن بعمـل نفـس المـث
أنظـر الصـورة التاليـة



[LINE]hr[/LINE]
هـذا ونكـون قـد شـرحنا الجـزء المختـص بطـرح المصـفوفات
بـــإذن الله ضـــرب المصـــفوفات الـدرس القـادم هـو

فـاتضـــرب المصـــفو

مـا هـو شـرط ضـرب المصـفوفات؟
m2 مساوياً لعدد الصفوف في المصفوفة الثانية n1 شـرط ضـرب أي مصـفوفتين هـو أن يكـون عـدد أعمـدة المصـفوفة الأولـى
أنظـر الصـورة التاليـة

$$A=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 4 & 6\\ 9 & 8\end{pmatrix}_{3\times 2}$$

$$B=\begin{pmatrix}0 & 3 & 3\\ 4 & 9 & 7\end{pmatrix}_{2\times 3}$$

ملتقى المهندسين العرب
هذه هي عملية ضرب
المصفوفات بالطريقة اليدوية

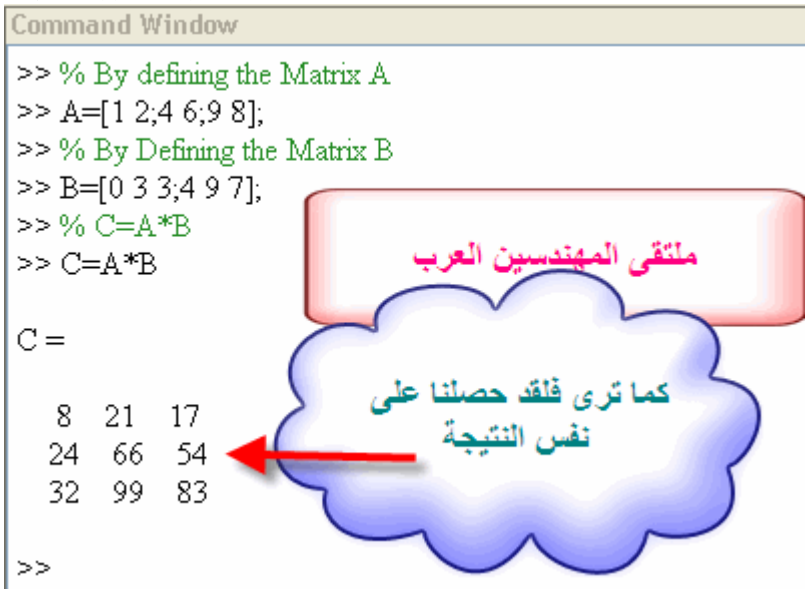
$$C=A\times B=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 4 & 6\\ 9 & 8\end{pmatrix}_{3\times 2}\times\begin{pmatrix}0 & 3 & 3\\ 4 & 9 & 7\end{pmatrix}_{2\times 3}$$

$$C=\begin{pmatrix}(1\times 0)+(2\times 4) & (1\times 3)+(2\times 9) & (1\times 3)+(2\times 7)\\ (4\times 0)+(6\times 4) & (4\times 3)+(6\times 9) & (4\times 3)+(6\times 7)\\ (9\times 0)+(8\times 4) & (9\times 3)+(8\times 9) & (9\times 3)+(8\times 7)\end{pmatrix}_{3\times 3}$$

$$C=\begin{pmatrix}8 & 21 & 17\\ 24 & 66 & 54\\ 32 & 99 & 83\end{pmatrix}_{3\times 3}$$

[LINE]hr[/LINE]

لنقــوم الآن بإدخــال نفــس المثــال علــى المــاتلاب
أنظــر الصــورة التاليــة



[LINE]hr[/LINE]
وبهــذا نكــون قــد أنهينــا الجــزء المتعلــق بضــرب المصــفوفات
بــإذن الله قســمة المصــفوفات والـدرس القـادم هـو

قســـمة المصـــفوفات

ولكــن الحقيقــة أنهــا موجــودة ومســتخدمة بكثــيرة ولكننــا لا ننتبــه ,مــن وجــود كلمــة القســمة للمصــفوفات قــد يســتغرب البعــض فيهذه القسمة نقوم بحل المعادلات والتي سيتم شرحها لاحقاً بإذن الله ,لوجودها
وقبــل أن أشــرح لكــم كيفيــة عمــل القســمة, لابــد مــن شــرح كيفيــة حــل المعــادلات كثــيرة الحــدود
نــا معادلتــان كــالآتيلنفــترض أن لــدي

$$3X + 3Y = 3$$

$$2X + 3Y = 5$$

وكلتــا المعادلتــان يمكــن حلهمــا ليكــون النــاتج
X=-2
Y=3
فكيــف يتــم ذلــك؟
يمكــن وضــع المعادلتــان فــي صــورة مصــفوفة كمــا فــي الشــكل التــالي

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

المعادلتان في صورة المصفوفة

[LINE]hr[/LINE]
وهنــا نــذكر أن هنالــك طريقتــان لحــل المعادلتــان
1- طريقــة الحــذف
2- قســمة المصــفوفات
أنظــر الصــورة التاليــة ,وسأذكر سريعاً طريقة الحذف

By Multiplyin g by $(\frac{3}{2}\times R_2 - R_1)$

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ (\frac{3}{2}\times 2-3) & (\frac{3}{2}\times 3-3) \end{pmatrix}\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ (\frac{3}{2}\times 5-3) \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 0 & 1.5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4.5 \end{pmatrix}$$

$\therefore 1.5Y = 4.5$

$\therefore Y = 3$

$\because 3X + 3Y = 3$

$\therefore 3X + (3\times 3) = 3$

$\therefore X = -2$

طريقة الحذف في حل المصفوفات

أمـا الطريقـة الثانيـة هـي قسـمة المصـفوفات
لنعـود إلـى الصـورة التاليـة مـرة أخـرى

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

المعادلتان في صورة المصفوفة

عهـا فـي الصـيغة التاليـةنجـد أنـه يمكننـا أن نـض

$$AX = B$$

كمـا فـي الصـورة التاليـة ,B علـى A يجـب قسـمة X وبالتـالي مـن أجـل الحصـول علـى

$$X = \frac{B}{A}$$

$\frac{1}{A}$

مـن ناحيـة المصـفوفات وليسـت الأعـداد؟ ولكـن مـاذا تعـني

$$\frac{1}{A} = inv(A)$$

Where inv( ) is the inverse function

وهـذا مـا يسـمى قسـمة المصـفوفات
(أن تكـون المصـفوفة مربعـة (أي عـدد الصـفوف يسـاوي عـدد الأعمـدة inv ولكـن يشـترط عنـد إيجـاد
عـن طـريق وضـع المعادلـة فـي الصـورة التاليـة, مـع الأخـذ فـي الإعتبـار أن تتوفـر شـرط عمليـة X & Y وبالتـالي يمكـن إيجـاد قيمـة
يـن المصـفوفتينالضـرب ب

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = inv\left(\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}_{2\times 2}\right) \times \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}_{2\times 1}$$

يجب الإنتباه لشرط عملية ضرب المصفوفة

فـإذا قمنـا بكتابـة المعـادلتين فـي المـاتلاب كمـا فـي الصـورة السـابقة

```
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

>>
```

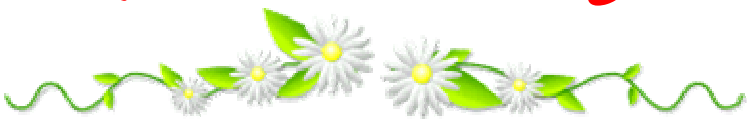
كما ترى فلقد حصلنا على نفس القيم التي حصلنا عليها بإستخدام طريقة الحذف

X=-2

Y=3

وهنـا أكـون قـد أتممـت الجـزء الخـاص بقسـمة المصـفوفات

العمليـــات علـــى المصـــفوفات والمتجهـــات



مـــا الفـــرق بيـــن المتجهـــات والمصـــفوفات؟

Row Vector أو صف واحد **Column Vector** ن إما بعمود واحدالمتجهـات هـي مصـفوفة ولـك فمثلاً الصورة التالية لمتجه صفي

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

A =

    1    2    3    4    5    6    7    8    9   10
```

Row Vector

وهذه صورة لمتجه عمودي

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

B =

     1
     2
     3
     4
     5
     6
     7
     8
     9
    10
```

Column Vector

أمـا المصـفوفة فهـي الـتي يزيـد عـدد صـفوفها وأعمـدتها عـن صـف واحـد أو عمـود واحـد وسنتناول العمليات التي تتم على المتجهات أولاً ثم المصفوفات

مـــاهي العمليـــات الشـــائعة علـــى المتجهـــات؟

1- طـول المتجـه
2- إضـــافة عنصـــر
3- إســـتبدال عنصـــر
4- عمليـة حـذف عنصـر
5- نـداء عنصـر
6- نـداء عـدد عناصـر

7- إيجـــاد العنصـــر الأكـــبر
8- إيجـــاد العنصـــر الأصـــغر
9- إيجـاد حاصـل ضـرب العناصـر
اتـــلاب وســـنتناول كـــل منهـــا بالتفصـــيل بـــإذن اللههـذه هـي العمليـات الشـائعة فـي الـم

العمليـــات علـــى المتجهـــات

لنقـوم بتعـريف متجـه صـفي لـدى المـاتلاب كمـا فـي الصـورة التاليـة

Command Window

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

A =

    1    2    3    4    5    6    7    8    9   10
```

تعريف متجه صفي

والآن نقـوم بالعمليـة الأولـى وهـي

طـــول المصـــفوفة

Command Window

```
>> A=[1 2 3 4 5 6 7 8 9 10];
>> % It's required to get the length of A
>> length(A)

ans =

    10
```

فالمقصود بـ length هو عدد العناصر الموجودة في المتجه
وكما هو واضح أن عدد العناصر هو ١٠

يمكـن عمـل نفـس العمليـة علـى متجـه عمـودي
إلـــى العمليـــة التاليـــة وننتقـــل الآن

إضـــافة عنصـــر

لنقـوم بوضـع متجـه عمـودي فـي المـاتلاب, كمـا فـي الصـورة التاليـة

Command Window

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

A =

    1
    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10
```

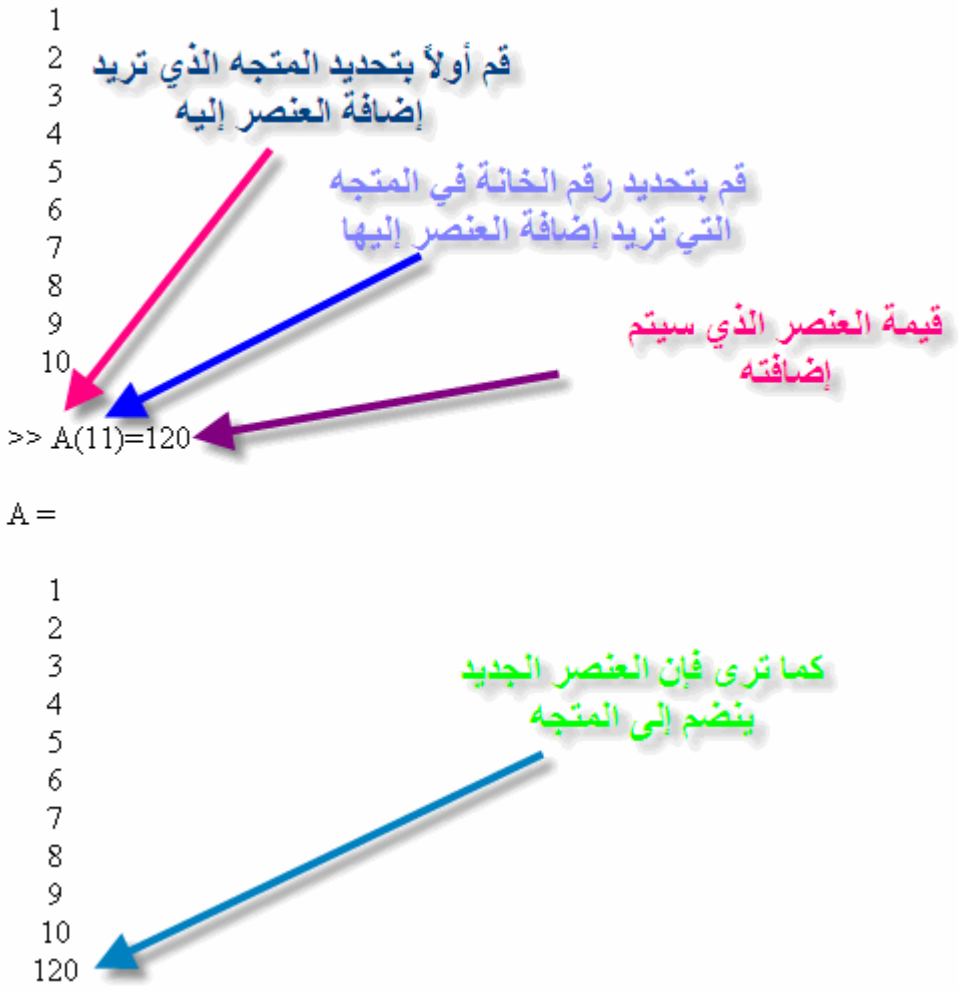
تعريف متجه عمودي

فـي نافـذة الأوامـر للمـاتلاب, أنظـر length كما هو واضح, أن عـدد العناصـر الموجـودة فـي هـذا المتجـه هـو 10, وللتأكـد قـم بعمـل الأمـر الصـــورة التاليـــة

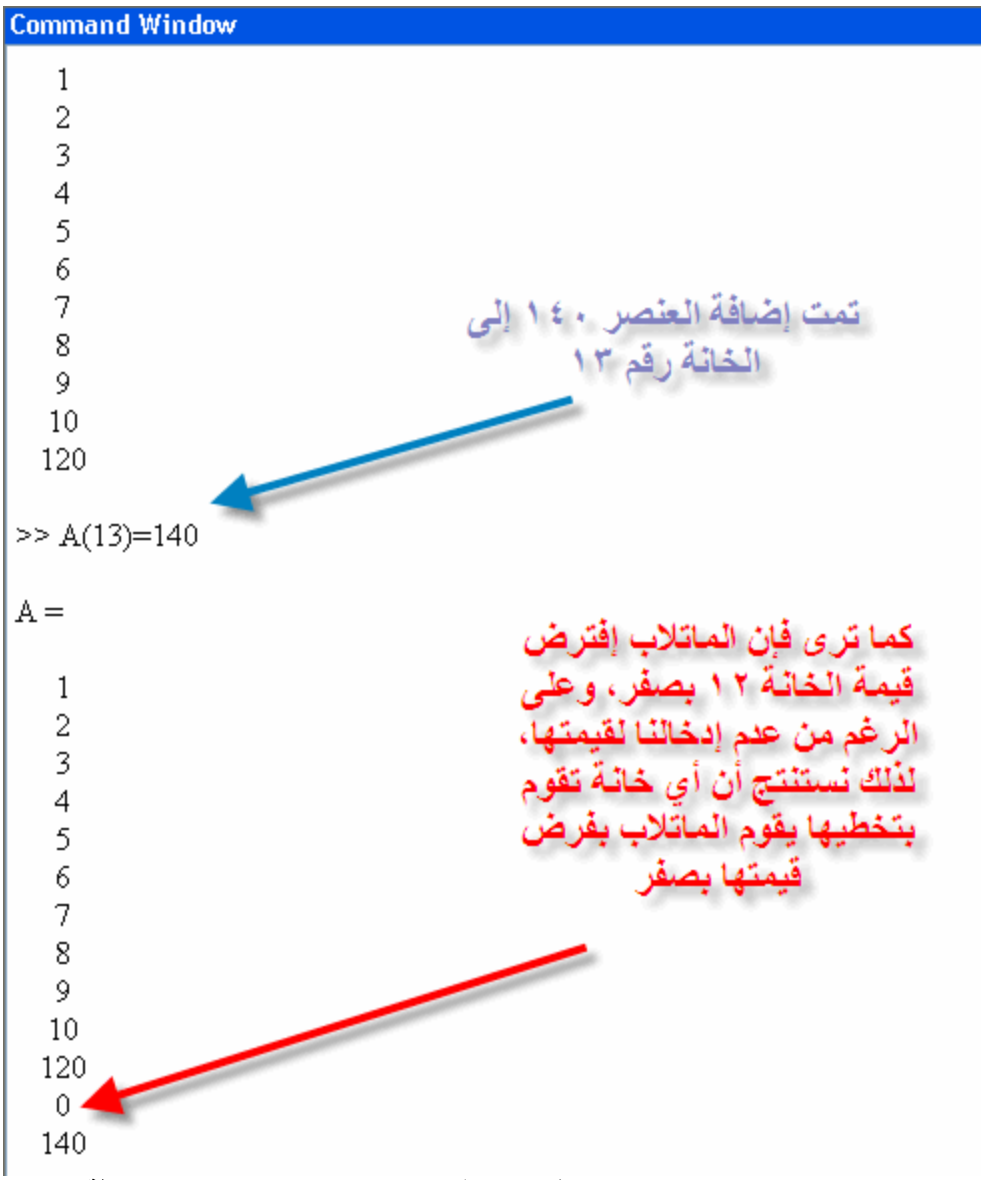
```
Command Window
>> A=[1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10]

A =

    1
    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10

>> length(A)

ans =

   10
```

لنقــل أننــا نريــد إضــافة الــرقم 120 فــي الخانــة الحاديــة عشــرة, أي الخانـــة التاليـــة للخانـــة العاشـــرة, أنظـــر الصـــورة التاليـــة

```
A =

    1
    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10

>> A(11)=120

A =

    1
    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10
  120
```



لـــرقم 120 إلـــى الخانـــة 11, فمـــاذا إذا قمنـــا بإضـــافة رقـــم جديـــد ولكـــن فـــي الخانـــة رقـــم 13, فمـــاذاملاحظة: فـــي المثـــال الســـابق تمـــت إضـــافة ا ســـتكون قيمـــة الخانـــة 12 الـــتي لـــم يتـــم إضـــافة أي عنصـــر لهـــا, أنظـــر الصـــورة التاليـــة



وبهـذا نكـون قـد شـرحنا الجـزء المتعلـق بإضـافة عنصـر

إضـــافة أكـــثر مـــن عنصـــر متتـــالي

من إدخال كل رقم على حدى,كمـا فـي ويمكن بدلاً 13 و 12 و11 لنفـترض أننـا نريـد إضـافة مجموعـة مـن العناصـر المتتاليـة فـي الخانـات الصـورة التاليـة

```
>> A=[1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10];
>> A(11)=11;
>> A(12)=12;
>> A(13)=13;
>> A

A =

    1
    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10
   11
   12
   13
```

إذا تم إدخال **100** رقم متتالي أو **1000** رقم, فما العمل؟ ,ولكن قد يبدوا ذلك مستنفذاً للوقت ب تستخدم إذا أردت أن تضيف مجموعة من الأرقام المتتاليةهنالك طريقة في الماتلا إلى **10** نكتب التالي **1**فمثلاً عندما نريد أن نذكر مجموعة من الأرقام المتتالية من

1:10

وعندما نريد كتابة مجموعة من الأرقام المتتالية من **10** إلى **1200** نكتب

10:1200

متتالية من **11** إلى **13** كما في مثالنا نكتبوبالتالي إذا أردنا كتابة مجموعة من الأرقام ال

11:13

وبالتالي تكون الكتابة في الماتلاب كما في الصورة التالية

```
Command Window
>> A=[1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10];
>> A(11:13)=[11 12 13]

A =

    1
    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10
   11
   12
   13
```

تاليةوبذلك نكون قد شرحنا كيفية إضافة مجموعة من العناصر المت

إستبدال عنصر

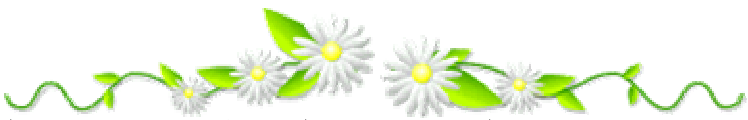
عملية إستبدال عنصر تتطلب عدة شروط

1- أن يكون العنصر موجوداً بالفعل
2- أن تحـدد مكـان هـذا العنصـر
إلـى الـرقم 15 3ثالث بدلاً من الرقم ففـي المثـال التـالي أردنـا أن تسـتبدل العنصـر ال
كـل مـا علينـا فعلـه هـو كتابـة التـالي
A(3)=15
هـي المتجـه الـذي يحتـوى العنصـر الـذي تريـد تغيـيره A حيـث

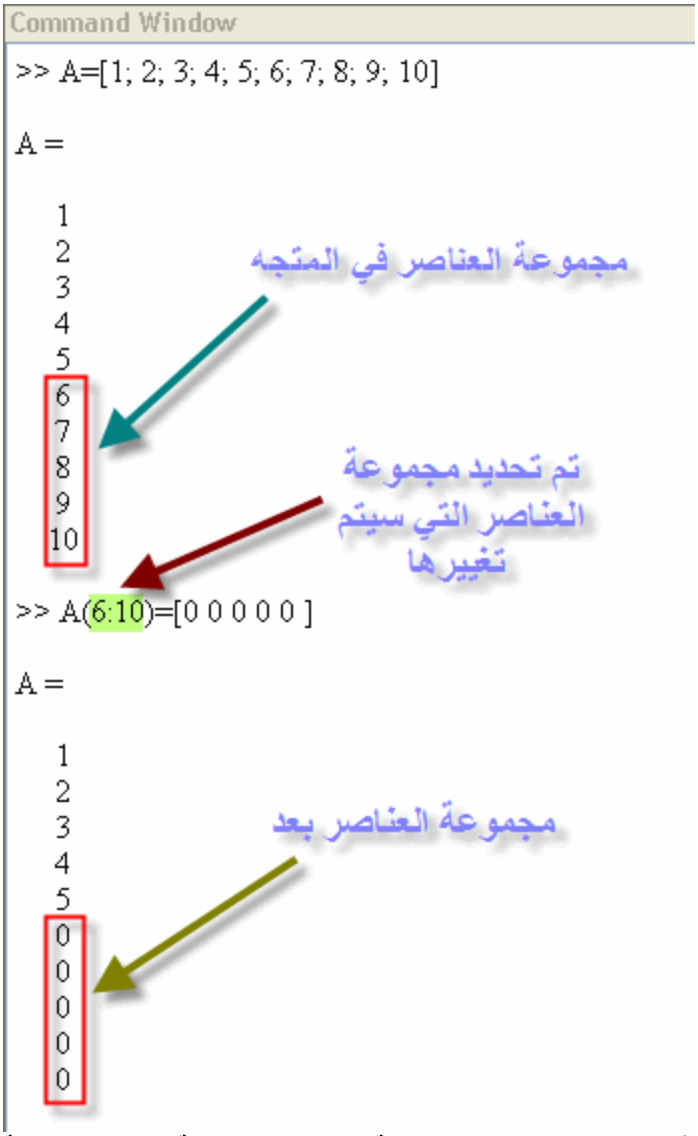
```
Command Window
To get started, select MATLAB Help or Demos from the Help menu.

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

A =

    1
    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10

>> A(3)=15

A =

    1
    2
   15
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10
```

يـر أي عنصـر فـي المتجـهوعلـى هـذا المنـوال تسـتطيع أن تـغ

إســـتبدال مجموعـــة عناصـــر متتاليـــة



كمـا شـرحنا كيفيـة إضـافة مجموعـة عناصـر متتاليـة, سـنقوم بإسـتبدال مجموعـة عناصـر متتاليـة كمـا فـي الصـورة التاليـة



وبهـذا نكـون قـد إنتهينـا مـن شـرح عمليـة إسـتبدال مجموعـة عناصـر متتاليـة

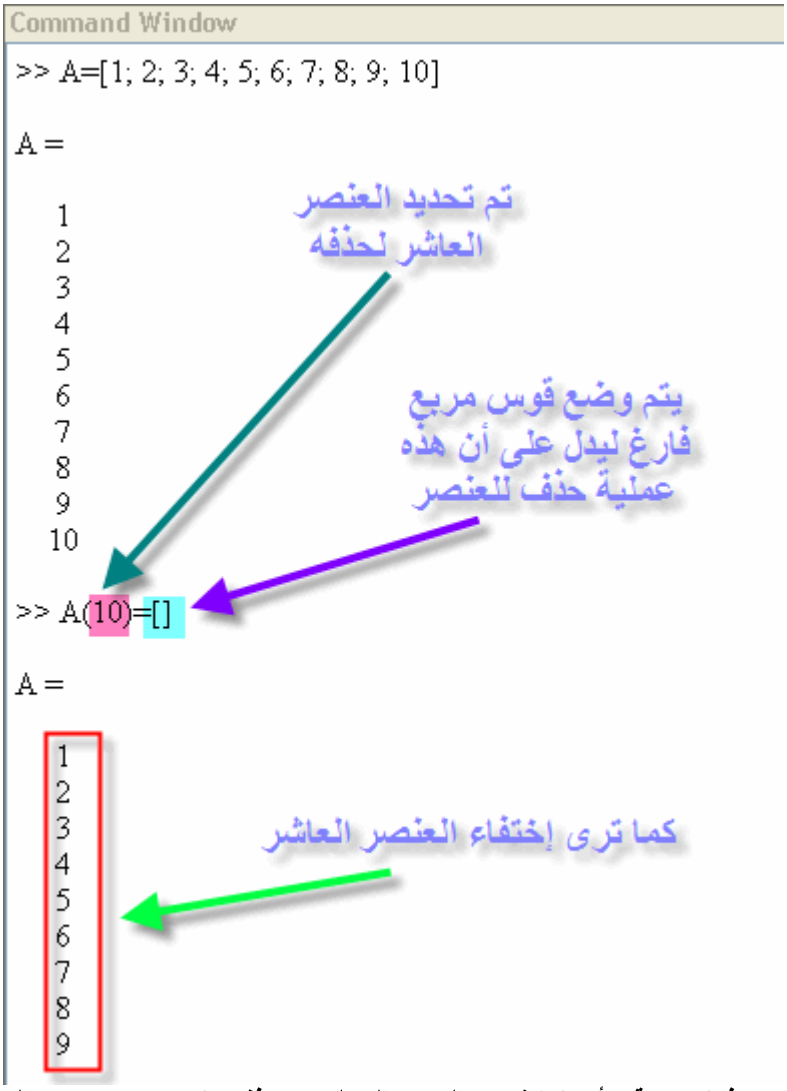
حـذف عنصـر مـن المتجـه

لتقـوم بحـذف عنصـر مـن المتجـه يجـب أن يتوفـر الشـرطان التاليـان

1- تحديـد العنصـر الـذي تريـد حذفـه

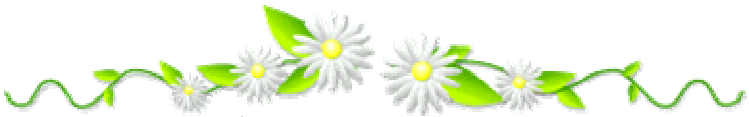
2- خاليـة مـن أي رقـم **Square Brackets** وضـع أقـواس مربعـة

أنظـر الصـورة التاليـة ,فالمثـال التـالي يوضـح أننـا نريـد حـذف العنصـر فـي الخانـة العاشـرة

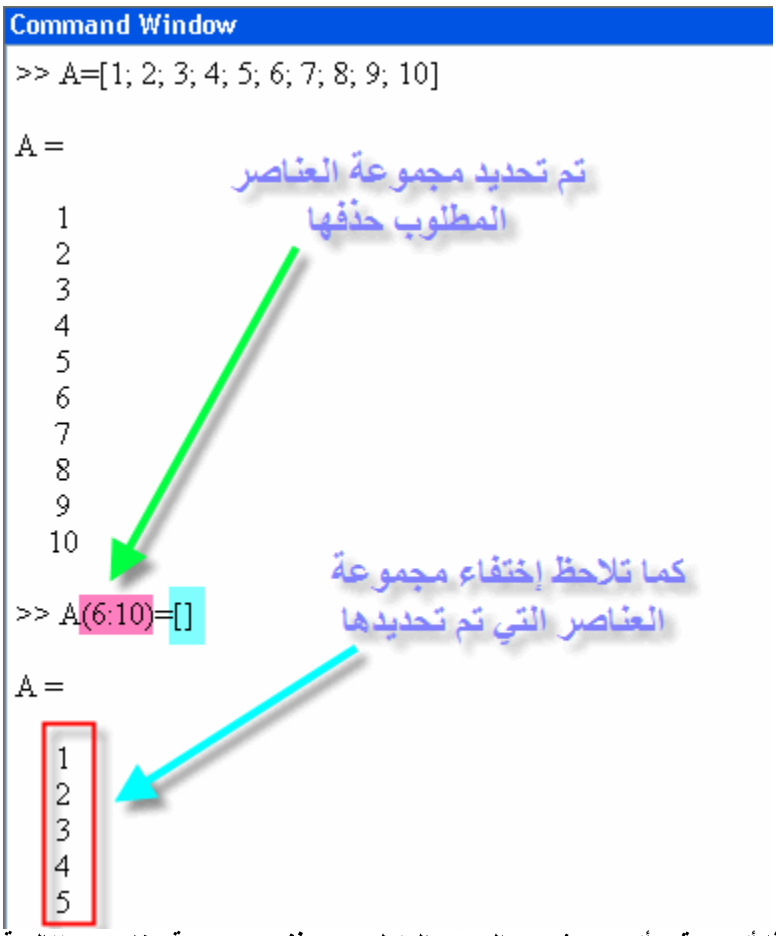


وبهـذا نكـون قـد أتممنـا شـرح الجـزء المتعلـق بحـذف عنصـر وحيـد مـن المتجـه

حـذف مجموعـة عناصـر متتاليـة

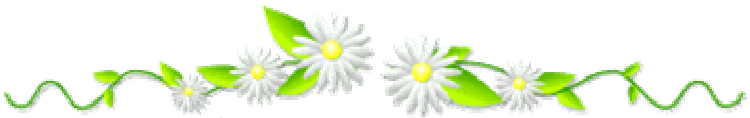


لحـذف مجموعـة عناصـر متتاليـة, أنظـر الصـورة التاليـة



وبهـذا أكـون قـد أتممـت شـرح الجـزء المتعلـق بحـذف مجموعـة عناصـر متتاليـة

نـداء عنصـر



نـداء عنصـر المقصـود بـه هـو الحصـول علـى قيمـة العنصـر فـي أي مكـان مـن المتجـه ويمكـن ذلـك مـن خـلال كتابـة التـالي

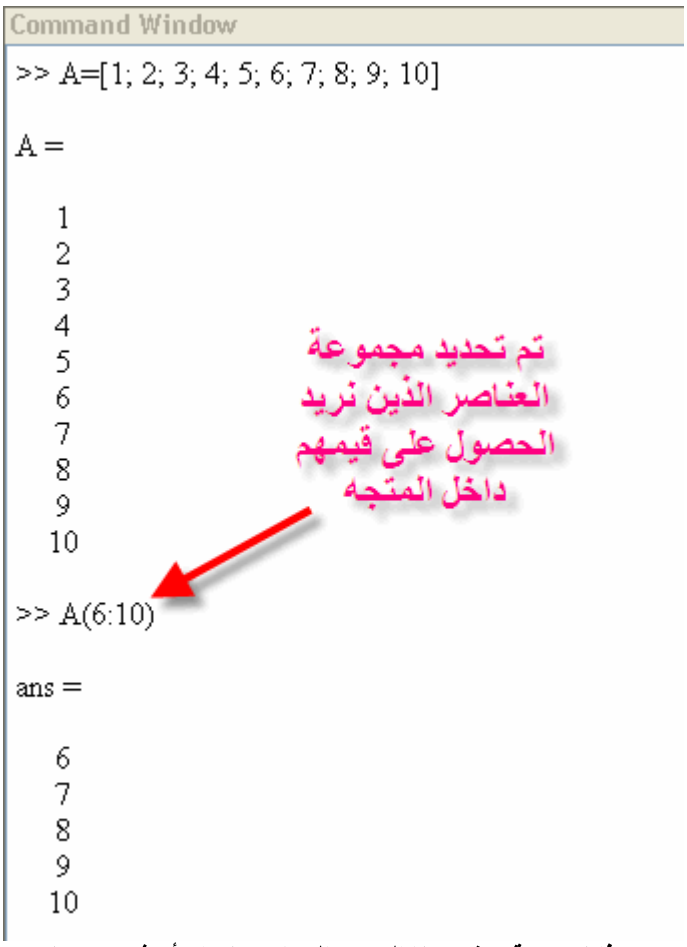
```
Command Window

 To get started, select MATLAB Help or Demos from the Help menu.

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

A =

    1
    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10

>> A(5)

ans =

    5
```

نداء العنصر رقم ٥ وقيمته ٥ كما هو واضح

وبهذا نكون قد أتممنا شرح نداء عنصر

نداء أكثر من عنصر

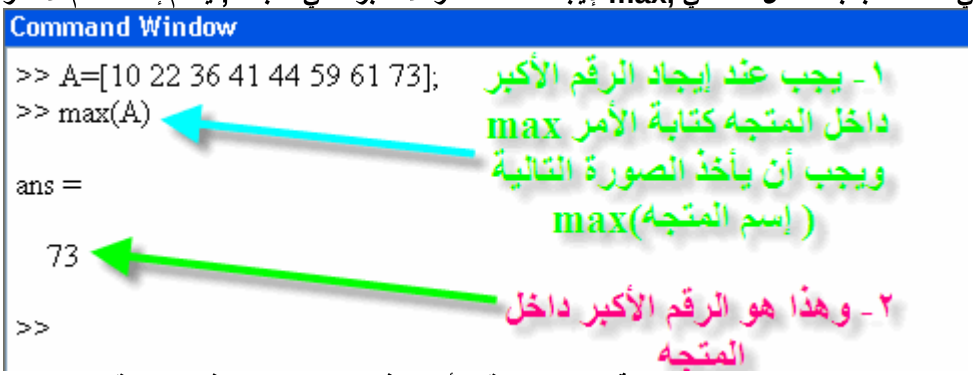
للحصول على قيم مجموعة عناصر محددة من متجه, قم بعمل الآتي على نافذة الأوامر Command Window



وبهـذا نكـون قـد شـرحنا الجـزء الخـاص بنـداء أكـثر مـن عنصـر

إيجـــاد العنصـــر الأكـــبر فـــي المتجـــه

حيـــث يمكـــن إيتخدامـــه فـــي المـــاتلاب بالشـــكل التـــالي ,max لإيجـــاد العنصـــر الأكـــبر فـــي متجـــه, يتـــم إســـتخدام الأمـــر



ا مـن شـرح كيفيـة إيجـاد الـرقم الأكـبر فـي المتجـهوبهـذا نكـون قـد إنتهـاين

إيجـــاد العنصـــر الأصـــغر فـــي المتجـــه

أي الأقـل minimum إختصـار لكلمـة وهـي إختصـار لـدى المـاتلاب وهـي min يجـب إسـتخدام الأمـر ,لإيجـاد العنصـر الأصـغر فـي المتجـه ولإيجـاد العـدد الأصـغر داخـل المتجـه فـي المـاتلاب قـم بعمـل الآتـي

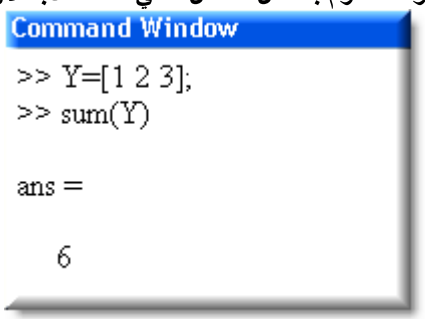
فاصيل بشكل تدريجي قريباً بإذن اللهوسنبدأ في الت ,أعتقد أننا الآن بدأنا في فهم كيفية الماتلاب بشكل جيد

إيجاد مجموع عناصر المتجه

حيث أن هذا الأمر لابد أن يأخذ طريقة في تنفيذه فيجب أن ينفذ sum بإستخدام الأمر ,يمكن جمع جميع عناصر المتجه بالصورة التالية

Sum (إسم المتجه)

وفالنقوم بعمل مثال في الماتلاب الآن



العمليات على المصفوفات

فهنالك نوعان من المصفوفات ,أولاً يجب تعريف أنواع المصفوفات

1- ر منتظمةمصفوفة غي
2- مصفوفة منتظمة أو مربعة

أما العمليات التي سوف تتم على المصفوفات فهي

1- طول المتجه
2- إضافة عنصر
3- إستبدال عنصر
4- عملية حذف صف أو عمود بأكمله
5- نداء عنصر
6- نداء عدد عناصر
7- إيجاد العنصر الأكبر
8- إيجاد العنصر الأصغر
9- فوفةإيجاد مجموع عناصر المص
10- إيجاد حاصل ضرب العناصر
11- إيجاد قطر المصفوفة Diagonal
12- المصفوفة السحرية

وهذه هي العمليات الشائع إستخدامها في الماتلاب
وسيتم شرحها بالتفصيل بإذن الله

إيجاد حجم المصفوفة

حيث لا يصلح إستخدام size, ستخدام الأمرلإيجاد حجم المصفوفة أو دعونا نقول لإيجاد عدد الصفوف والأعمدة لمصفوفة, يجب إ ولتوضيح الأمر دعونا نقوم بعمل مثال مبسط لشرح ,يستخدم في المتجهات وليس في المصفوفات length فأمر length, الأمر أي أن عدد الصفوف لا يساوي عدد الأعمدة) كما في الشكل التالي)أولاً لنقوم بعمل مصفوفة غير منتظمة, هذا الأمر

```
>> A=[3 4 9;2 4 5]

A =

   3   4   9
   2   4   5
```

لمعرفة حجم المصفوفة size والآ لنقوم بكتابة الأمر

```
>> A=[3 4 9;2 4 5]

A =

   3   4   9
   2   4   5

>> size(A)

ans =

   2   3
```

أردنـا أن نعـرف عـدد الصـفوف فقـط أما إذا نقـوم بعمـل الآتـي

```
>> size(A,1)

ans =

   2
```

أمـا إذا أردنـا أن نعرف عدد الأعمدة فقط نقـوم بكتابـة التـالي

```
>> size(A,2)

ans =

   3
```

إضـافة عنصـر إلـى المصـفوفة

ودائماً نقوم بإستخدامها في الكثير من البرامج المتقدمة كما سيتضح فيما بعد, عملية إضافة عنصر أو عدة عناصر هي من العمليات الهامة جداً داخل الماتلاب
لتوضـيح ذلـك الأمـر يجـب أن نقـوم بإعطـاء مثـا ل حـتى تصـل مرحلـة الفهـم التـام لهـا
لنقوم أولاً بتعريف مصفوفة في الماتلاب

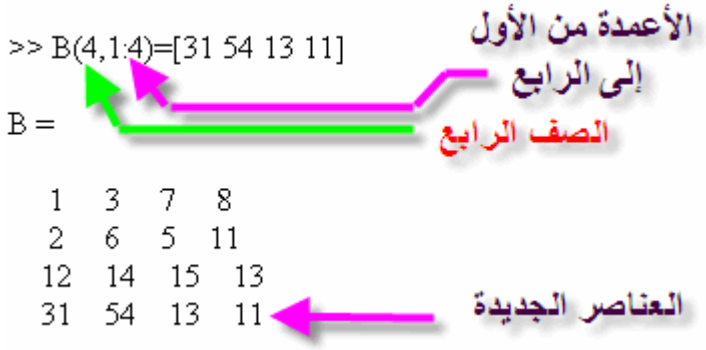
```
>> B=[1 3 7 8; 2 6 5 11; 12 14 15 13]

B =

   1   3   7   8
   2   6   5   11
  12   14   15   13
```

فـي المـاتلاب نقـوم بكتابـة التـالي, فـي الصـف الثـاني والعمـود الخـامس 42 لنفـترض أننـا نريـد أن نقـوم بوضـع رقـم

```
>> B(2,5)=42

B =

   1   3   7   8   0
   2   6   5   11   42
  12   14   15   13   0
```

لذلك قام الماتلاب بإفتراضهما صفراً, لـم يتـم وضـع قيـم بهمـا, كمـا تلاحـظ فـإن الصـف الأول والصـف الثالـث للعمـود الخـامس.
ي المصـفوفة؟ يمكـن إيضـاح ذلـك بإسـتخدام المثـال التـاليفمـاذا إذا أردنـا إضـافة عـدة عناصـر ف
يمكـن, فـي الصـف الـرابع والعمـود الأول الثـاني والثالـث و الـرابع علـى التوالـي 11 و 13 و 54 و 31لنقـوم أننـا نريـد إضـافة الأعـداد

ذلـك مـن خـلال المـاتلاب بالشـكل التـالي



إســـتبدال عنصـــر

,حيـث توفـر إمكانيـة إسـتبدال عنصـر أو عـدة عناصـر داخـل المصـفوفة ,ولكنها هامة جداً ,قد تكون هذه العملية نادراً ما يتم إستخدامها
سنقوم بتعريف مصفوفة كما ذكرنا مسبقاً ,ولتوضـيح هـذه الخاصـية

```
>> B=[1 3 7 8; 2 6 5 11; 12 14 15 13]

B =

     1     3     7     8
     2     6     5    11
    12    14    15    13
```

ولنقـوم بإسـتبدال العنصـر فـي الصـف الثالـث والعمـود الأول إلـى الـرقم صـفر

```
>> B(3,1)=0

B =

     1     3     7     8
     2     6     5    11
     0    14    15    13
```

لنقـل أننـا نريـد أن نسـتبدل الصـف الأول والثـاني والعمـودين مـن الأول ,يمكـن ذلـك بعمـل مثـال بسـيط ,دنـا إسـتبدال عـدة عناصـروإذا أر
إلـى الثالـث بقيمـة صـفر

```
>> B(1:2,1:3)=0

B =

     0     0     0     8
     0     0     0    11
    12    14    15    13
```

حـذف أكـثر مـن عنصـر

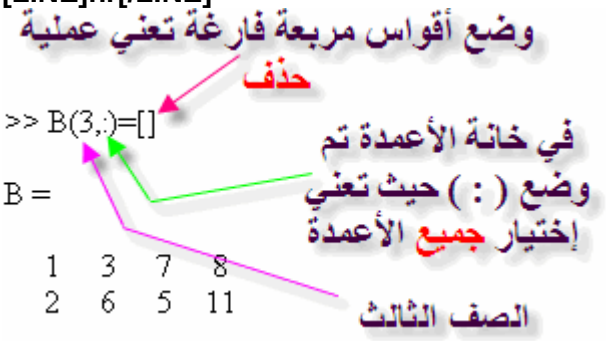
وبقيـة ,حيـث أنـه مـن غـير المعقـول حـذف عنصـر مـن داخـل المصـفوفة ,المـاتلاب بعمليـة حـذف لعنصـر واحـد فقـط فـي مصـفوفة لايقـوم
ولكـن إذا أردت أن تقـوم بحـذف صـف كامـل أو عمـود كامـل فيمكـن ذلـك بعمـل التـالي ,الصـف والعمـود بهـم قيـم
نقوم أولاً بعمل مصفوفة للعمل عليها

[LINE]hr[/LINE]

```
>> B=[1 3 7 8; 2 6 5 11; 12 14 15 13]

B =

     1     3     7     8
     2     6     5    11
    12    14    15    13
```

[LINE]hr[/LINE]

لنقـل اننـا نريـد حـذف الصـف الثالـث كلـه
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]
ولحـذف العمـود الـرابع كلـه, قـم بعمـل التـالي
[LINE]hr[/LINE]

```
>> B(:,4)=[]

B =

   1   3   7
   2   6   5
  12  14  15
```

نـداء عنصـر

علـى عنصـر وحيـد مـن المصـفوفة, وذلـك بـذكر رقـم الصـف أي أنـه نـود الحصـول ,عملية نداء عنصر من أكثر العمليات هامة جداً داخل الماتلاب ورقـم العمـود الـذي بـه هـذا العنصـر, ولتوضـيح هـذا الأمـر, نقـوم بعمـل مثـال بسـيط, معتمـدين علـى نفـس المصـفوفة الـتي تـم ذكرهـا فـي المثـال السـابق
[LINE]hr[/LINE]

```
>> B=[1 3 7 8; 2 6 5 11; 12 14 15 13]

B =

   1   3   7   8
   2   6   5  11
  12  14  15  13
```

[LINE]hr[/LINE]
لنقـل اننـا نريـد العنصـر فـي الصـف الأول والعمـود الثالـث
[LINE]hr[/LINE]

```
>> B(1,3)

ans =

   7
```

[LINE]hr[/LINE]
قوم مثلاً بنداء الصف الثاني ومن العمود الثاني إلى الرابعولنـداء أكـثر مـن عنصـر, ن
[LINE]hr[/LINE]

```
>> B(2,2:4)

ans =

   6   5  11
```

[LINE]hr[/LINE]
ونريد أن نحصل على العنصر الأخير مثلاً من الصف الثاني ,هـذا فـي حالـة أننـا نعـرف حجـم المصـفوفة, ولكـن مـاذا إذا لـم نكـن نعـرف حجمهـا
[LINE]hr[/LINE]

```
>> B(2,end)

ans =

    11
```

[LINE]hr[/LINE]

سـرعتك ومهارتـك فـي المـاتلاب وسنقوم بعد عملية الشرح تماماً بالعديد والعديد من الأمثلة التي تزيد من

إيجـــاد العنصـــر الأكـــبر

يقـوم المـاتلاب بإيجـاد العنصـر الأكـبر عـن طـريق العمـل علـى المصـفوفة بشـكل مختلـف, فكيـف يبحـث عـن العنصـر الأكـبر فـي تجـه بـهالمصـــفوفة, يقـوم المـاتلاب بالبحـث عـن العنصـر الأكـبر فـي كـل عمـود فـي المصـفوفة, وبعـدما يقـوم بعمـل ذلـك, يقـوم بعمـل م الـرقم الأكـبر مـن كـل عمـود, أنظـر المثـال التـالي للتوضـيح

لـدينا الآن مصـفوفة تـم إنشـائها علـى المـاتلاب

[LINE]hr[/LINE]

```
A =

    1   15    2   11
   23    1    4    5
    3    1   15    7
    1    4    9   10
```

[LINE]hr[/LINE]

كما ذكرنا مسبقاً **max** ولنقـم بكتابـة الأمـر

[LINE]hr[/LINE]

```
>> B=max(A)

B =

   23   15   15   11
```

[LINE]hr[/LINE]

مـر للنـاتجكمـا تلاحـظ فلقـد قـام المـاتلاب بإختيـار العنصـر الأكـبر مـن كـل عمـود, ولإختيـار الـرقم الأكـبر بينهـم يجـب كتابـة نفـس الأ الخـارج, وبالتـالي نحصـل علـى الـرقم الأكـبر فـي المصـفوفة ككـل

[LINE]hr[/LINE]

```
>> C=max(B)

C =

    23
```

إيجـــاد العنصـــر الأصـــغر

وهـي نفـس الخطـوات السـابق ذكرهـا فـي إيجـاد العنصـر الأكـبر ولكـن يتـم إسـتخدام ,هذه العملية أيضاً كثيرة الإستخدام في التطبيقات المختلفة الأمر **min**

وإليكـم المثـال التـالي

[LINE]hr[/LINE]

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

   1   15    2   11
  23    1    4    5
   3    1   15    7
   1    4    9   10

>> B=min(A)

B =

   1    1    2    5

>> C=min(B)

C =

   1
```

إيجــاد مجمــوع العناصــر

ولكـن عمليـة الجمـع يقـوم المـاتلاب بإيجـاد جمـع كـل عمـود علـى حـدى وتوضـع sum تعلمنــا نقــوم بإســتخدام الأمــر لإيجـاد المجمـوع كمـا فـي صـورة متجـه, كمــا فــي المثــال التــالي

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

   1   15    2   11
  23    1    4    5
   3    1   15    7
   1    4    9   10

>> B=sum(A)

B =

  28   21   30   33

>> C=sum(B)

C =

  112
```

إيجــاد حاصــل ضــرب العناصــر

ن ضــرب عناصــر المصــفوفة, ولكـن فــي المــاتلاب عمليــة الضــرب تكـون لكـل عمـود علـى حـدى ويتـم وضـع النــاتج فــي متجـه, وإذا تـميمـك إسـتخدام الأمـر مـرة أخـرى يتـم ضـرب عناصـر المتجـه جميعهـا, لينتــج حاصــل الضــرب المصــفوفة جميعهــا, أنظـر المثــال التــالي

[LINE]hr[/LINE]

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

    1   15    2   11
   23    1    4    5
    3    1   15    7
    1    4    9   10

>> B=prod(A)

B =

       69       60     1080     3850

>> C=prod(B)

C =

  1.7214e+010
```

إيجـــاد قطـــر المصـــفوفة

عـدد الصـفوف يسـاوي عـدد)وخصوصاً أن تلك الخاصية تخدم المصفوفة المربعة ,ولكنها هامة جداً ,هـذه العمليـة قـد تكـون ذات إسـتخدام أكـاديمي مثـال لـذلك وهذا ,diag الأعمدة), ويتـم إسـتخدام الأمـر

[LINE]hr[/LINE]

```
>> % By defining the Square Matrix A
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

    1   15    2   11
   23    1    4    5
    3    1   15    7
    1    4    9   10

>> % By Getting the Diagonal of the Matrix A
>> B=diag(A)

B =

    1
    1
   15
   10
```

[LINE]hr[/LINE]

فمثلاً نريد الحصول على عملية الجمع لعناصر المصفوفة ,يمكننـا الآن عمـل العديـد مـن العمليـات علـى قطـر المصـفوفة

[LINE]hr[/LINE]

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

    1   15    2   11
   23    1    4    5
    3    1   15    7
    1    4    9   10

>> B=sum(diag(A))

B =

   27
```

[LINE]hr[/LINE]

أو أننـــا نريـــد الحصـــول علـــى حاصـــل ضـــرب تلـــك العناصـــر

[LINE]hr[/LINE]

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

    1   15    2   11
   23    1    4    5
    3    1   15    7
    1    4    9   10

>> B=prod(diag(A))

B =

  150
```

المصـــــفوفة الســـــحرية

حيـــث أن المـــاتلاب لديـــه القـــدرة علـــى إنتـــاج مصـــفوفة مربعـــة يقـــوم المـــاتلاب ,ولكنها حقيقة فحقاً إنها سحرية ,حقاً كلمة قد يستغربها البعض عـــدد الصـــفوف المســـاوي لعـــدد حيـــث انهـــا تمثـــل N وتحديـــد magic كـــل مـــا عليـــك إلا إســـتخدام الأمـــر ,بإختيـــار أرقامهـــا بشـــكل عشـــوائي .كما سنتحدث لاحقاً بإذن الله في الشبكات العصبية ,هذه المصفوفة مهمة جداً وخصوصاً في عمليات إختبار الأنظمة ,الأعمدة

ولنأخذ مثالاً مبسطاً

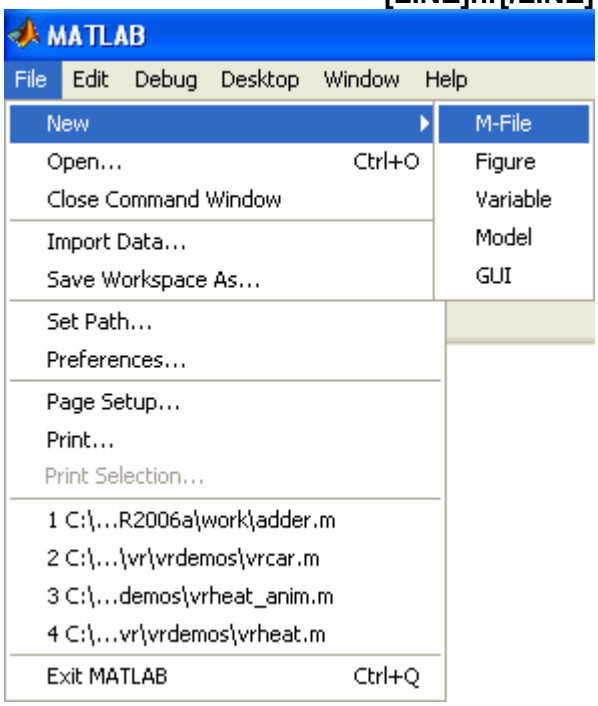
[LINE]hr[/LINE]

```
>> A=magic(3)

A =

   8   1   6
   3   5   7
   4   9   2

>> B=magic(9)

B =

  47  58  69  80   1  12  23  34  45
  57  68  79   9  11  22  33  44  46
  67  78   8  10  21  32  43  54  56
  77   7  18  20  31  42  53  55  66
   6  17  19  30  41  52  63  65  76
  16  27  29  40  51  62  64  75   5
  26  28  39  50  61  72  74   4  15
  36  38  49  60  71  73   3  14  25
  37  48  59  70  81   2  13  24  35
```

M-File

ولكـن مـاذا قـد يختلـف فـي هـذه الوسـيلة الجديـدة فـي إدخـال الأوامـر؟ ,هـي وسـيلة لإدخـال الأوامـر ولكـن ليـس مـن خـلال نافـذة الأوامـر .إذا أردنـا تعـديل عنصـر أو أكـثر كـان يجـب إعـادة إدخـال الأمـر مـن جديـد ,فـي عمليـة إدخـال الأوامـر الـتي كنـا نسـتخدمها -1
فيجـب كتابـة الأمـر مـن جديـد ,ا وجد خطأإذ -2
.وأردنـا إعـادة العمليـة مـرة أخـرى يجـب إدخـال جميـع الأوامـر مـن جديـد وبنفـس الترتيـب ,إذا كتبنـا برنـامج كبـير -3
.إذا حـدث خطـأ فـي ترتيـب الأوامـر لهـذا البرنـامج الكبـير سـتقوم بإعـادة الإدخـال الأوامـر مـن البدايـة مـرة إخـرى -4
Debugging يـة تصـحيح للأخطـاءيصـعب عمـل عمـل -5
وهذا بالطبع يستغرق وقتاً كبيراً هذا بالإضافة إلى الملل الذي يحدث للمستخدم
وبعـد الإنتهـاء منـه يتـم ,والتي تعطي القدرة على كتابة البرنامج كاملاً أولاً بدون تشغيل **M-File** تـم عمـل بمـا يسـمى ,وطبعاً حلاً لهذه المشكلة .أو إعـادة إدخـال الأوامـر الـتي تعتمـد علـى هـذا الأمـر ,طي القدرة على تعديل القيّم دون الحاجة إلى كتابتها مرة أخرى.هـذه الخاصـية تـع ,تشـغيله
فكيـف يتـم تشـغيل تلـك الخاصـية؟ إتبـع الصـورة التاليـة

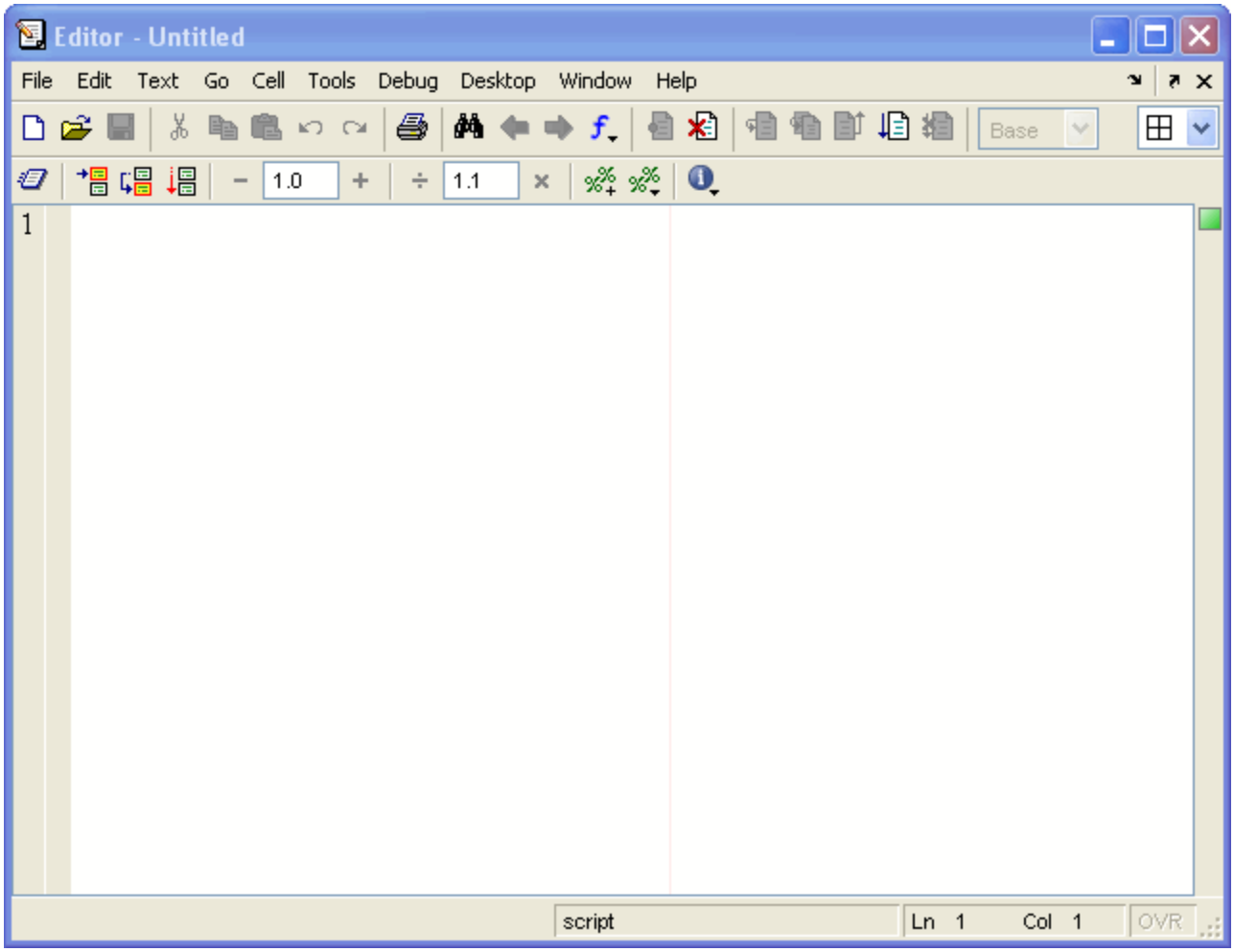
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

تأخـذ الشـكل التـالي ,وبالتـالي سـتظهر نافـذه جديـدة

[LINE]hr[/LINE]



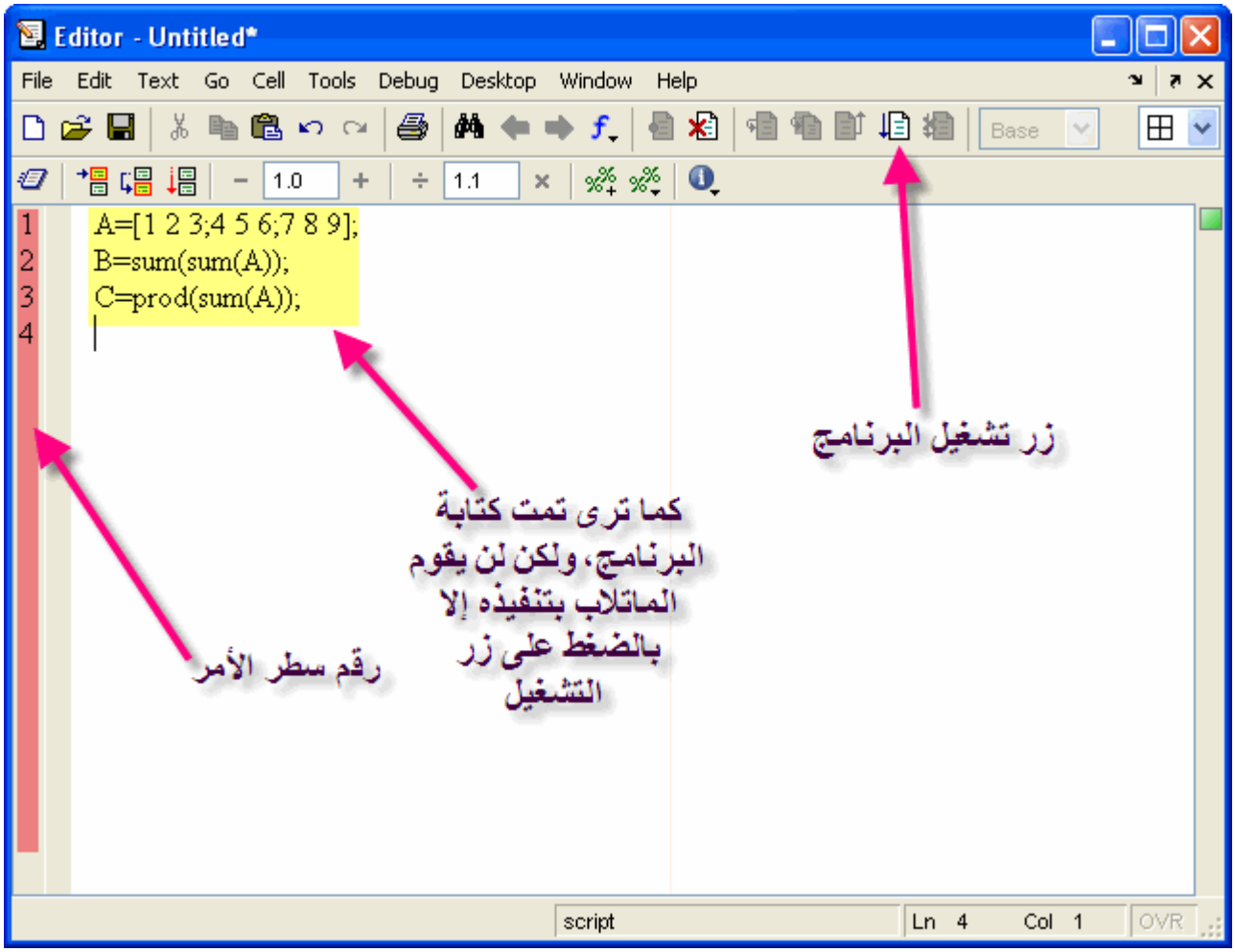
[LINE]hr[/LINE]

الله فـي الـدرس القـادم بالتفصـيل الممـل بـإذن M-File وسـنتعرف علـى نافـذة

M-File نافـذة

أنظـر الصـورة التاليـة ,M-File سـنقوم الآن بـالتعرف علـى نافـذة

[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

ولكـن يشـترط الآتـي عنـد حفـظ البرنـامج ,يطالبـك المـاتلاب بحفـظ البرنـامجس ,ولكـن عنـد الضـغط علـى زر التشـغيل

أن لايبـدأ بأرقـام -1

أن لا يكون أمراً معرفاً في الماتلاب -2

أن لا يحتـوي الإسـم علـى مسـافات فاصـلة -3

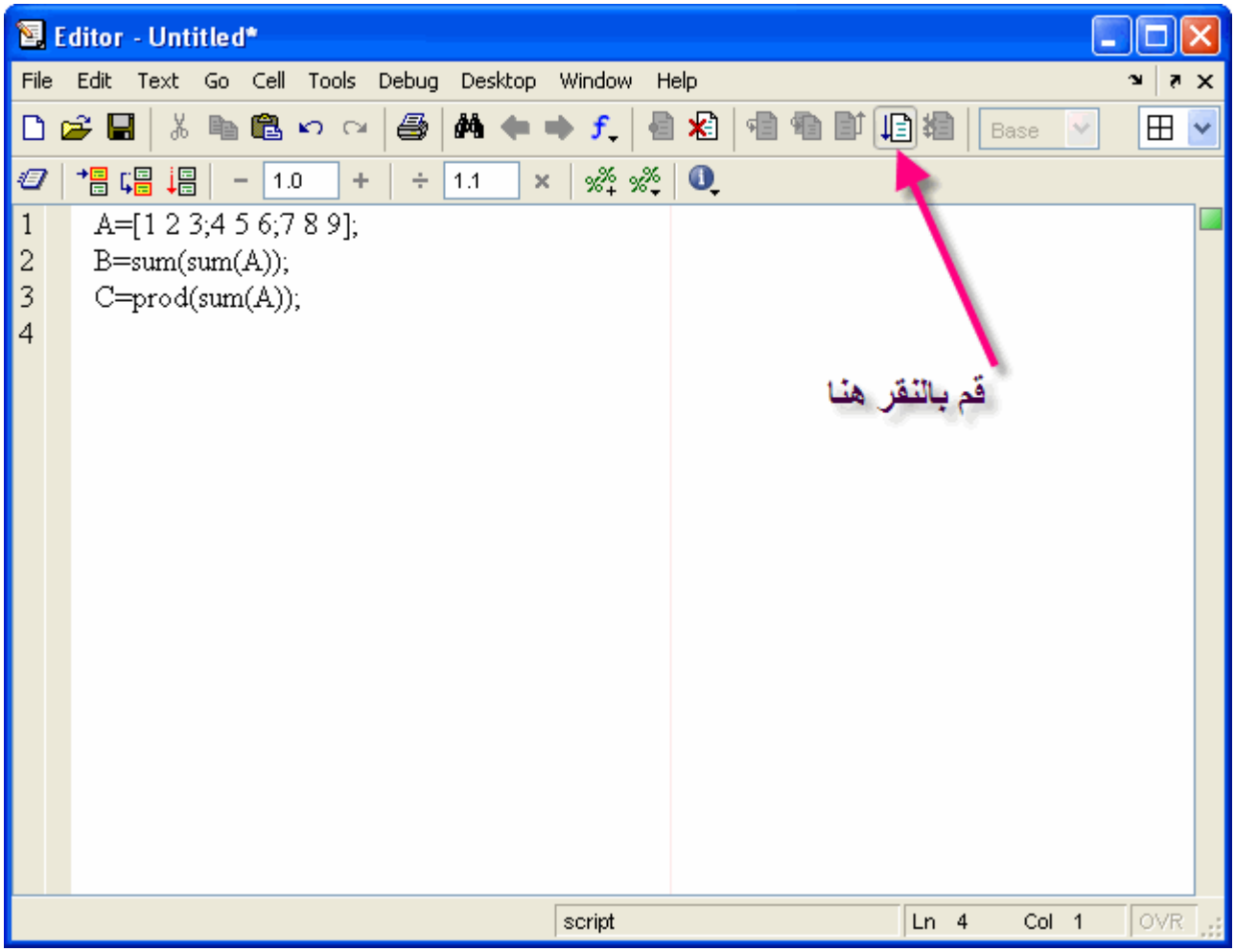
* , & , - , + أن لاتحتـوي علـى رمـوز خاصـة مثـل -4

يـذ البرنـامجيجـب مراعـاة تلـك الشـروط وإلا لـن يقـوم المـاتلاب بتنـف

فـالنقم بتنفيـذ المثـال المكتـوب الآن فـي النافـذة السـابقة

يتـم الضـغط علـى زر التشـغيل كمـا هـو واضـح فـي الصـورة التاليـة -1

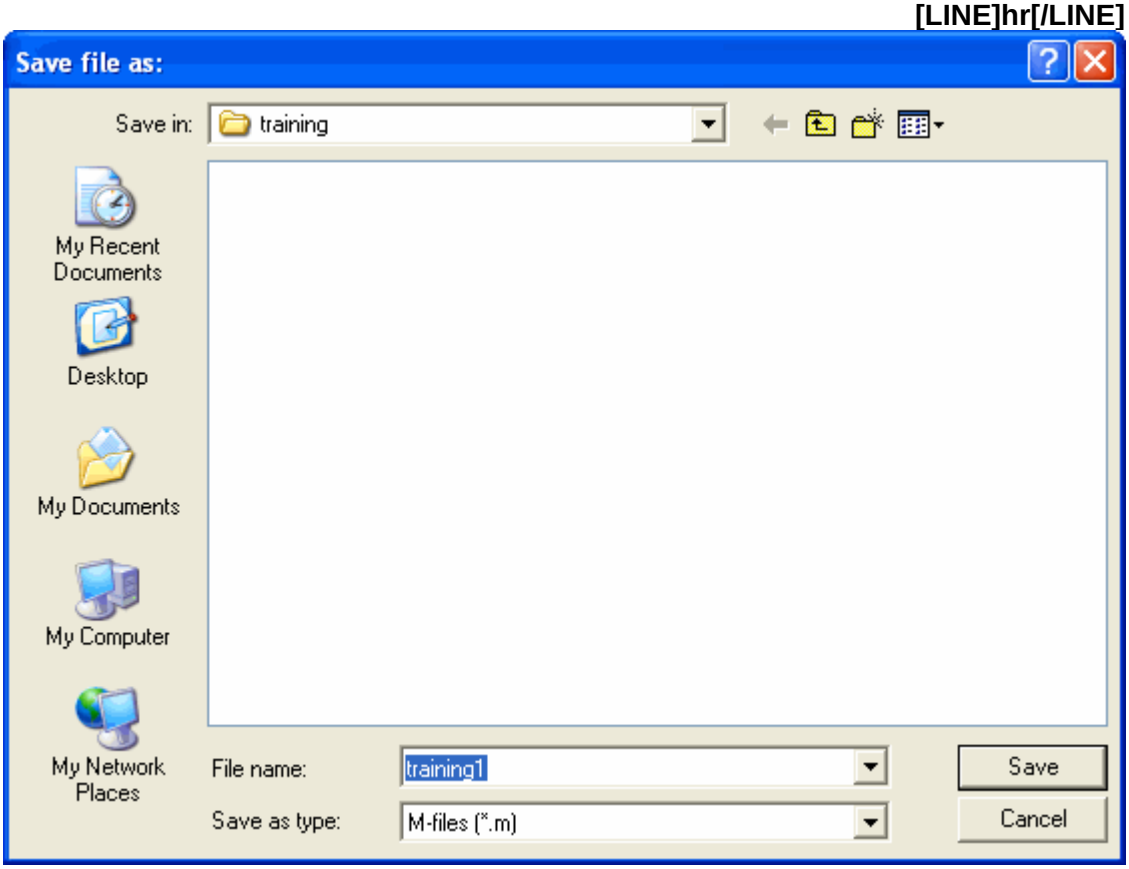
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

2- سيطالبنا الماتلاب بحفظ البرنامج أولاً ولنسـمـيه training1

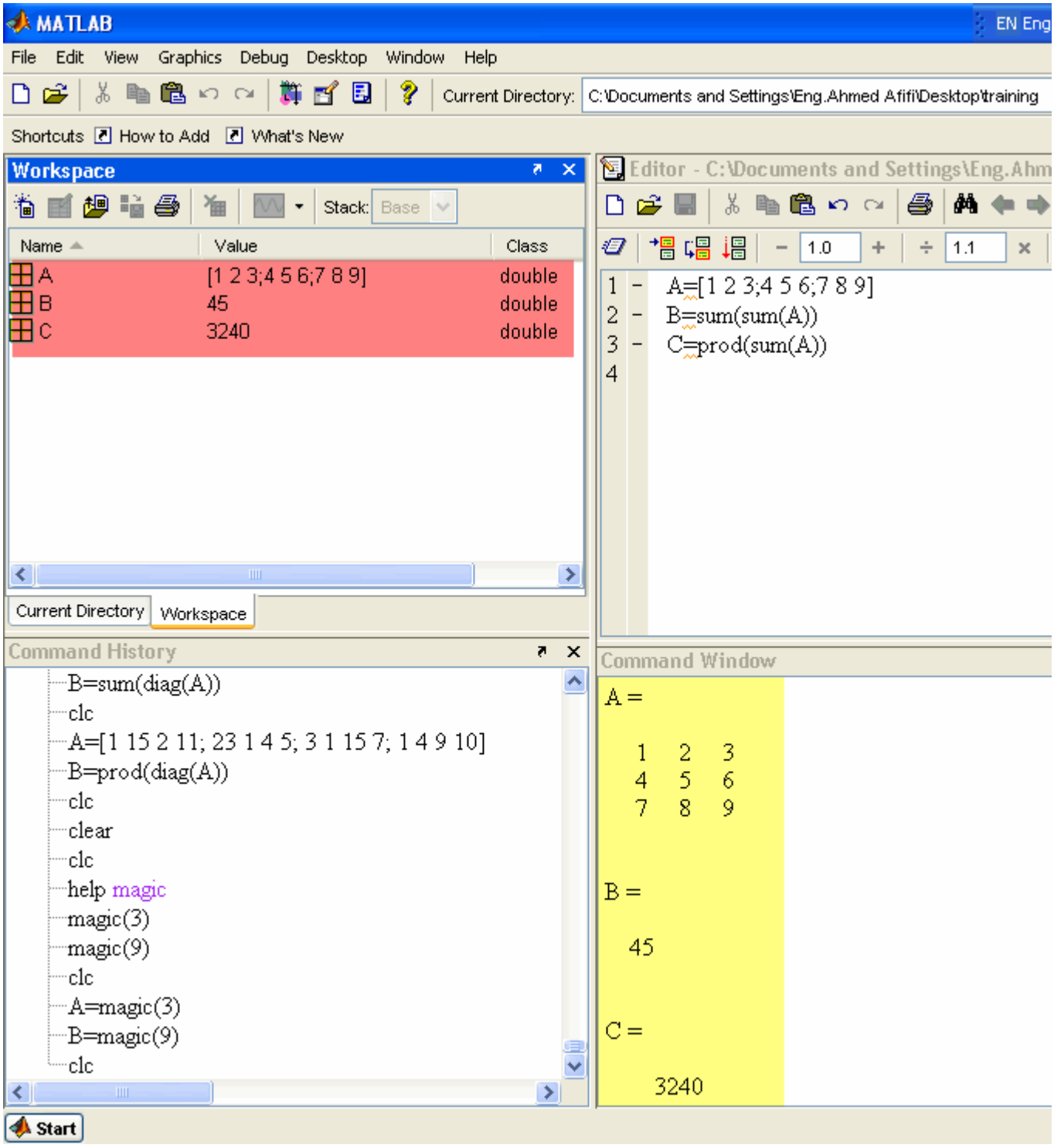
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

3- ستظهر القيم في كلاً من Command Window and Workspace

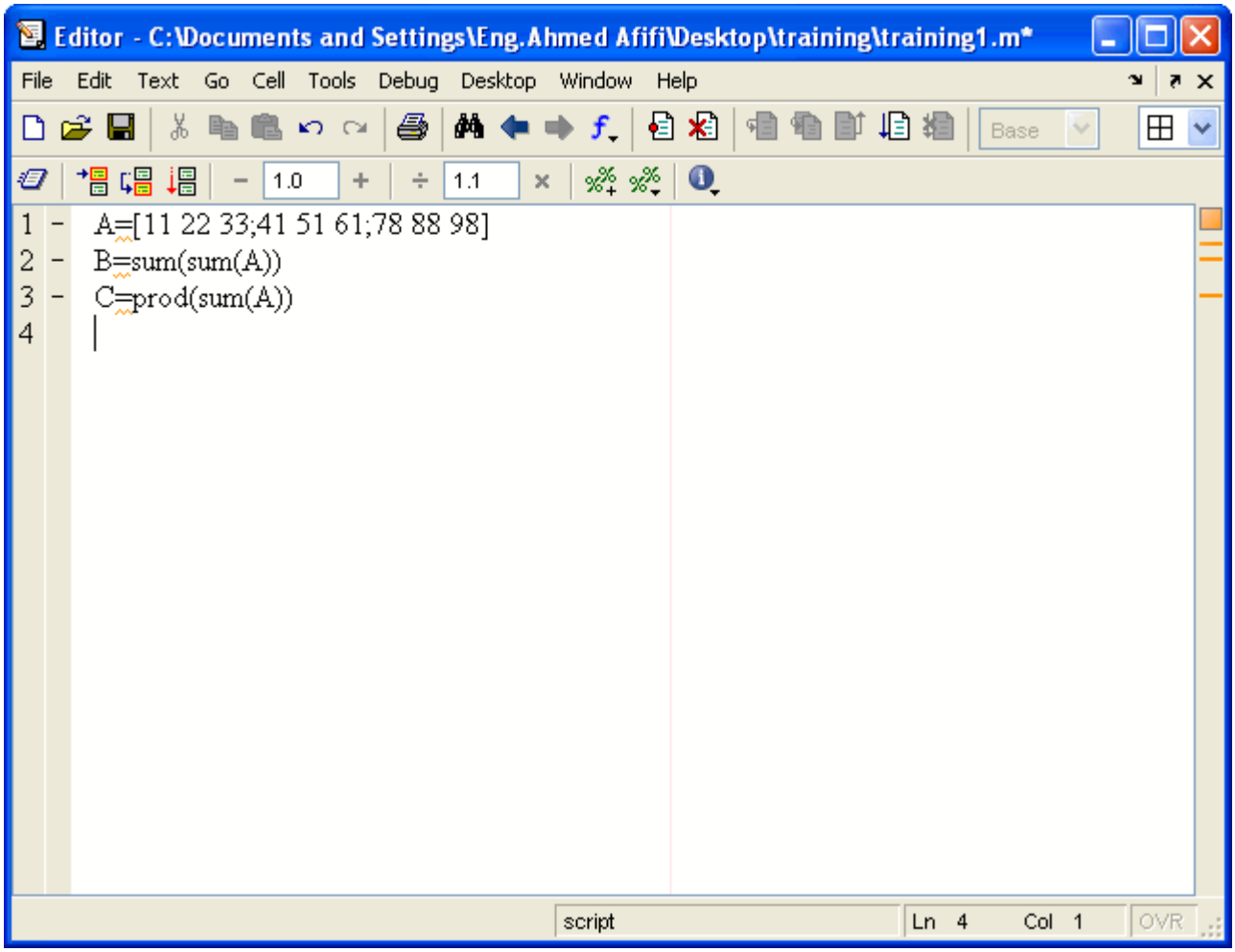
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

4- كمـا فـي الشـكل التـالي ,ونقـــوم بتغيـــير بعـــض القيـــم للمصـــفوفة M-File لنعـود إلـى

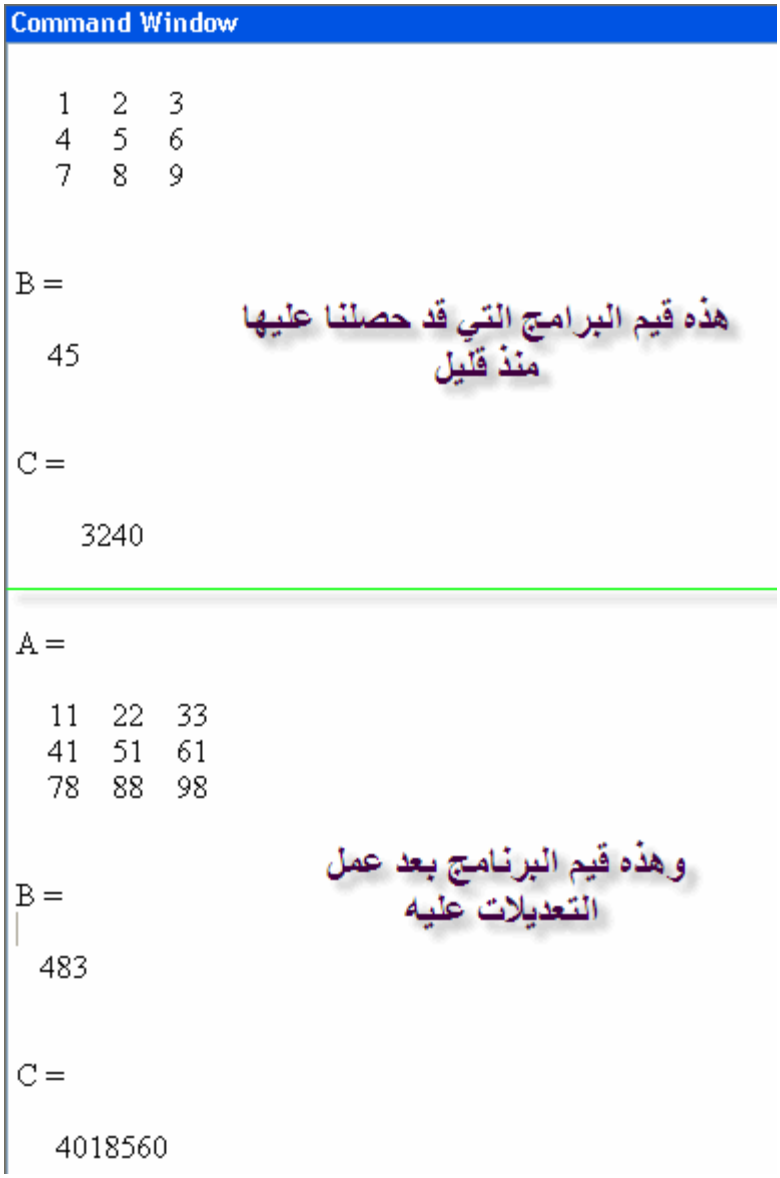
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

5- ثـم شـاهد نافـذة الأوامـر ,وسيقوم الماتلاب الآن بالحفظ تلقائياً دون الحاجة لإعادة التسمية ,ســـنقوم الآن بتشـــغيل البرنـــامج Command Window

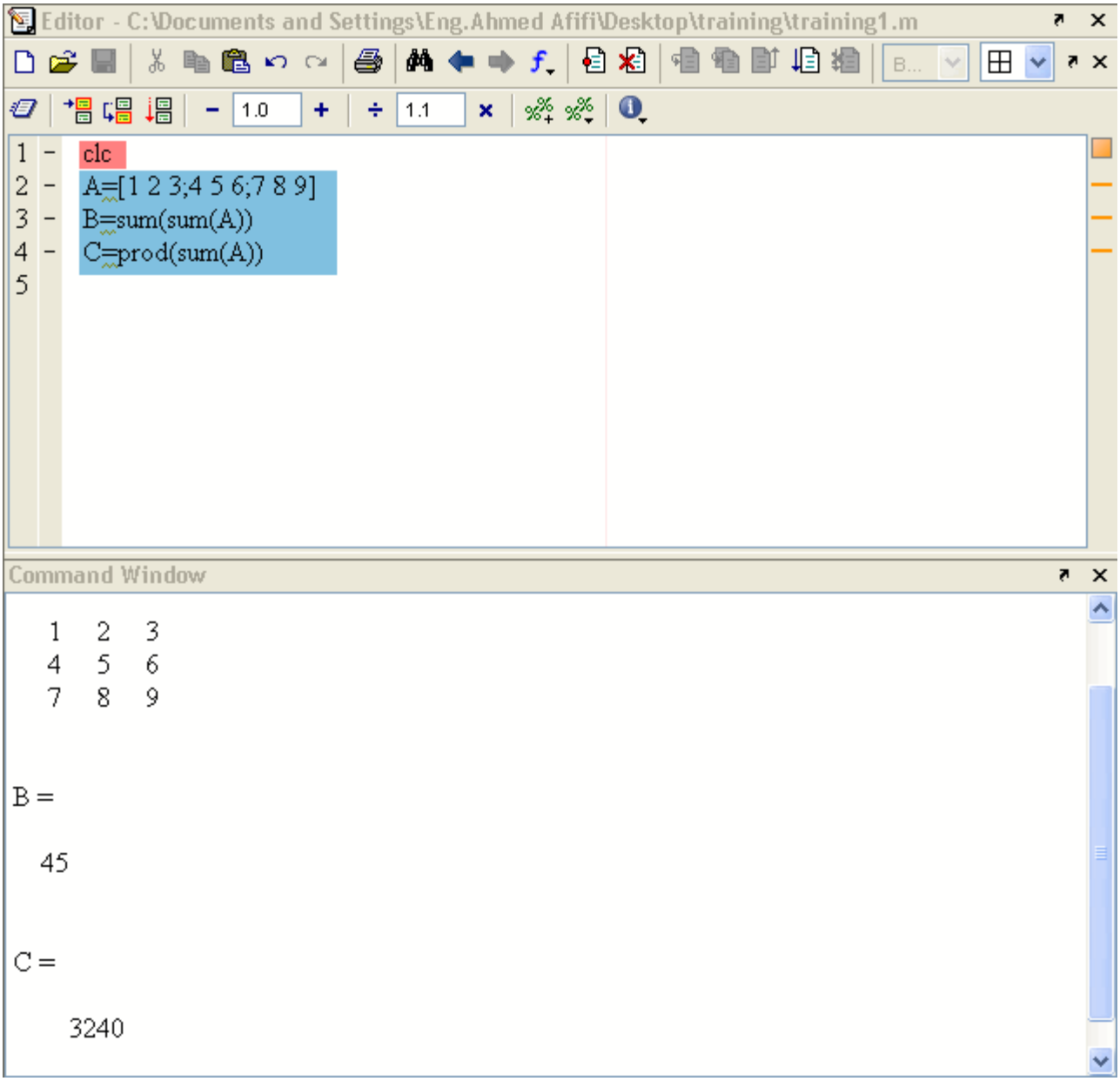
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

في CLC يتم وضع الأمر ,فحلاً لهذه المشكلة ,وكما تلاحظ فإنه في كل عملية تحديث للبرنامج ستظل قيم البرنامج القديم موجودة .ها لابد من أن تبدأ بهذا الأمروهذا يكون مبدأ في جميع البرامج التي نقوم بعمل ,أول كل برنامج
ودعونا نقوم بمثال يوضح لنا ذلك

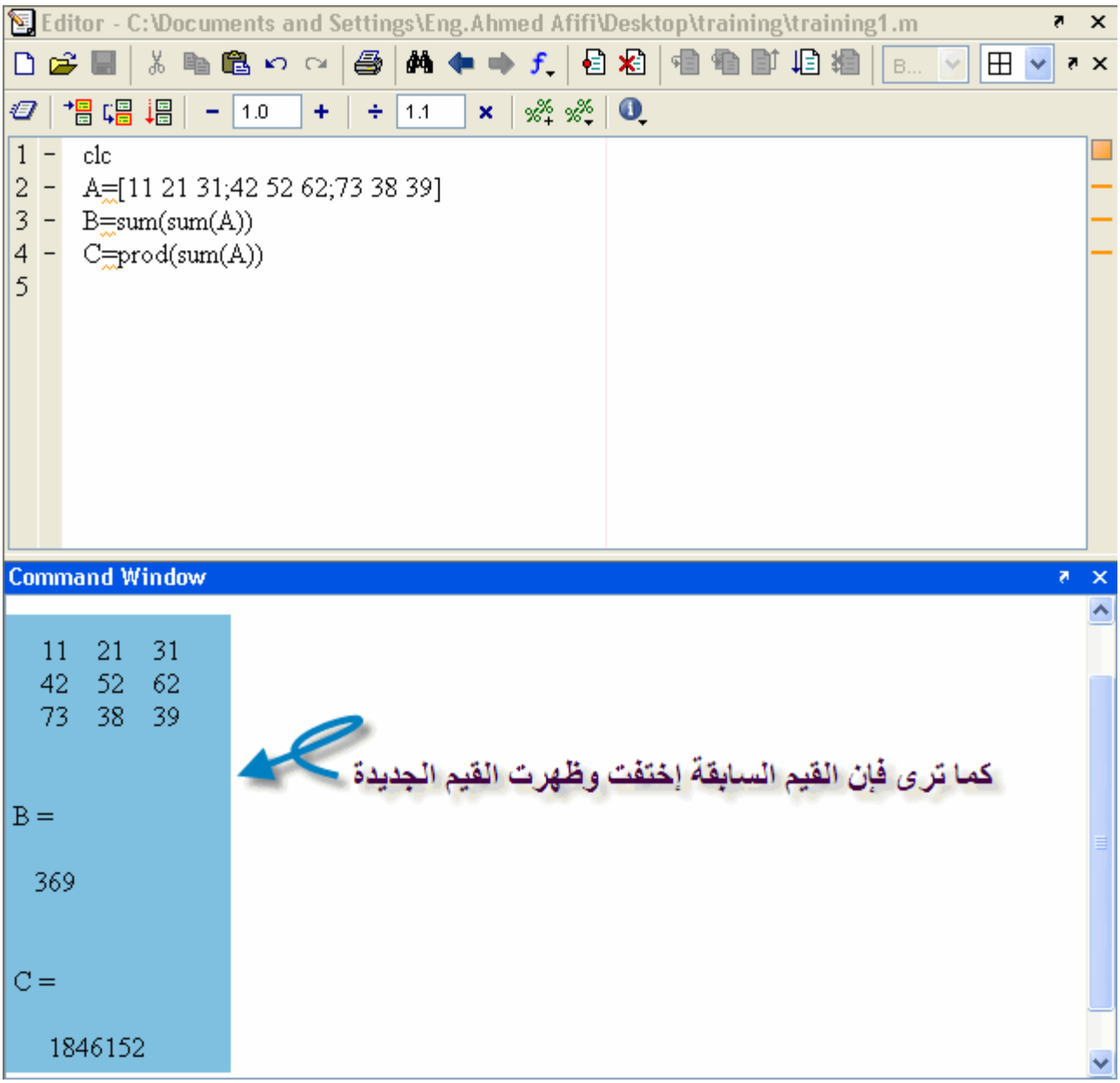
سنقوم الآن بكتابة الـ M-File
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

وتظهـر القيـم الجديـدة Command Window يعمـل, سـتختفي القيـم مـن CLC نتأكـد أن أمـر سـنقوم الآن بتعـديل المثـال, وحـتى

[LINE]hr[/LINE]

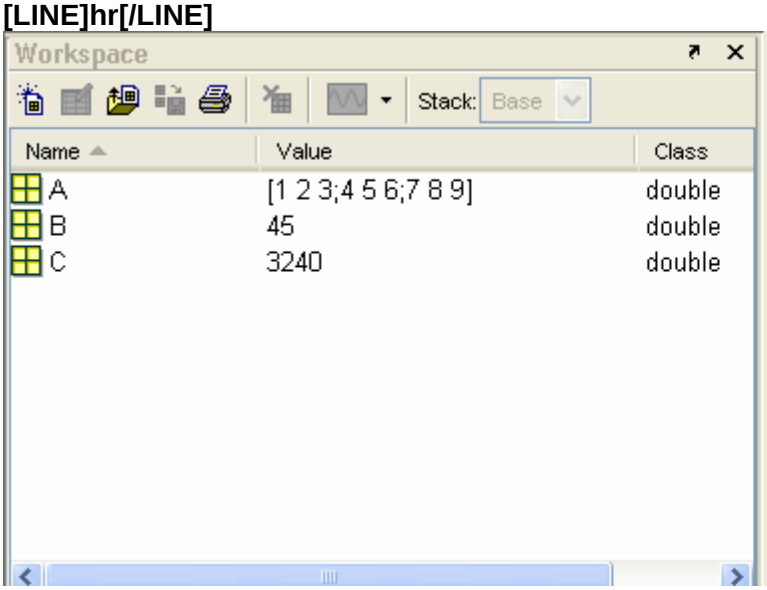


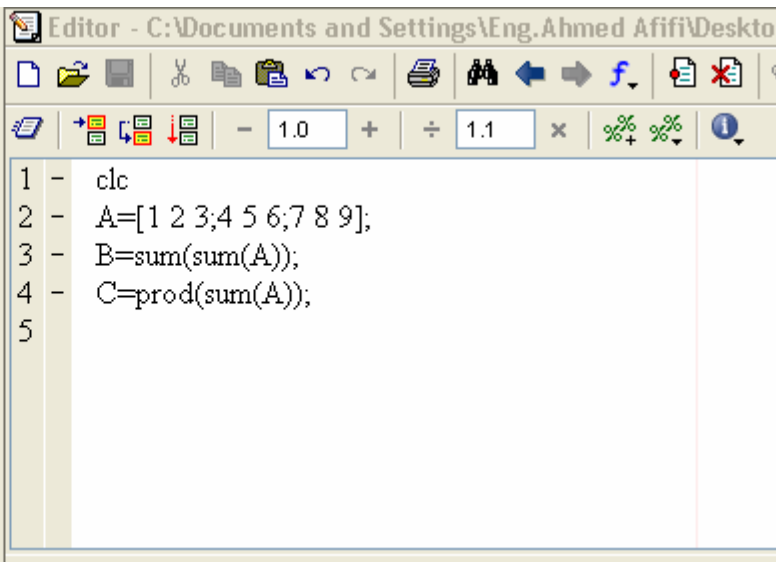
[LINE]hr[/LINE]

يعمـــل بكفـــاءة CLC وبهـذا نتأكـد مـن أن الأمـر

A,B,C والـــتي تحتـــوى علـــى قيـــم Workspace ا نشـــاهد نافـــذةولكن دعون

[LINE]hr[/LINE]

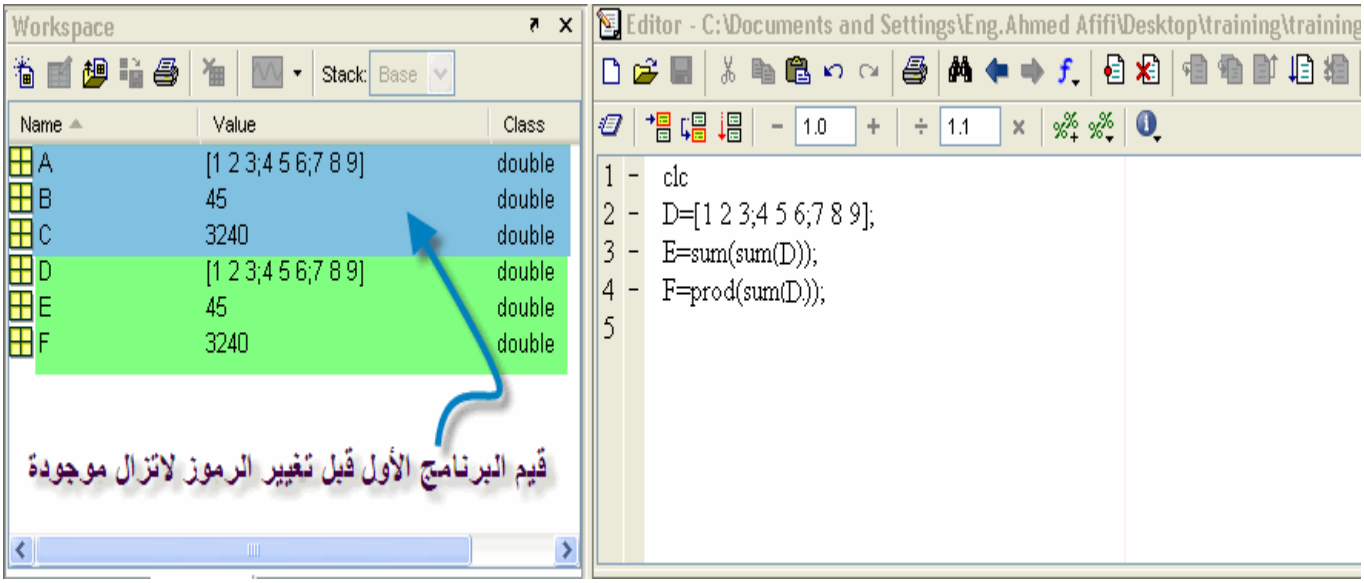




[LINE]hr[/LINE]

Workspace مشـــاهدة النافـــذةو D,E,F إلـى A,B,C لنقـــم بتعـــديل بســـيط فـــي البرنـــامج عـــن طـــريق تغيـــير الـــرموز فقـــط مـــن

[LINE]hr[/LINE]

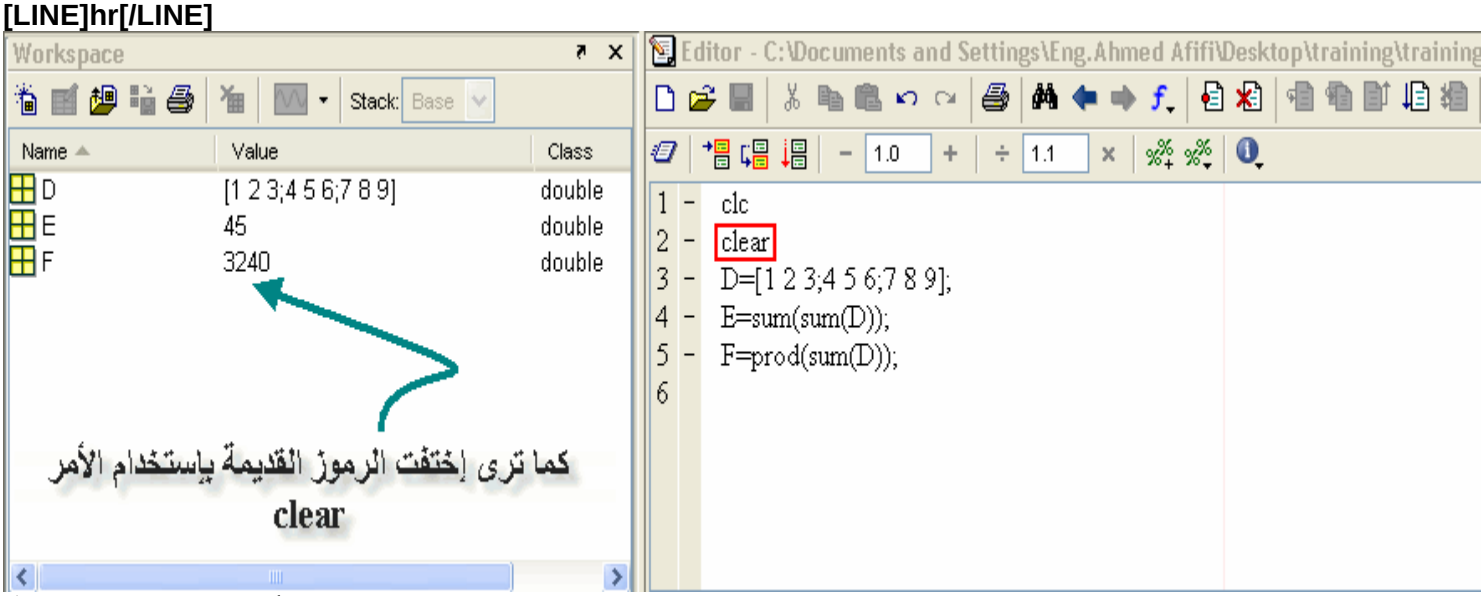


[LINE]hr[/LINE]

فـي بحيـث يقـوم بمسـح أي قيمـة سـابقة مـن أي برنـامج آخـر **clc** بعـد الأمـر **Clear** ولتلافـي هـذه المشـكلة, يجب وضـع أمـر **Workspace** , ويجب تثبيت هذا الأمر أيضاً في جميع البرامج والتي سيتم عملها لاحقاً بإذن الله.

وسـتلاحظ الفـرق الشاسـع فـي المـاتلاب الآن, **clear** وسـنقوم الآن بتنفيـذ نفـس البرنـامج ولكـن بعـد وضـع الأمـر

[LINE]hr[/LINE]



بعض الأوامر الهامة

لابد من أخذ بعض الأوامر الهامة, والتي سيتم تداولها بشكل مستمر بإذن الله **plotting** قبل الإنتقال إلى الرسم

[LINE]hr[/LINE]

linspace

عن طريق تحديد الرقم الأصغر والرقم الأكبر, وعدد النقط, هذا الأمر كثير الإستخدام, والذي يستخدم في عملية إنتاج متجه المرغوبة بين هذين الرقمين

ويأخذ الصورة التالية

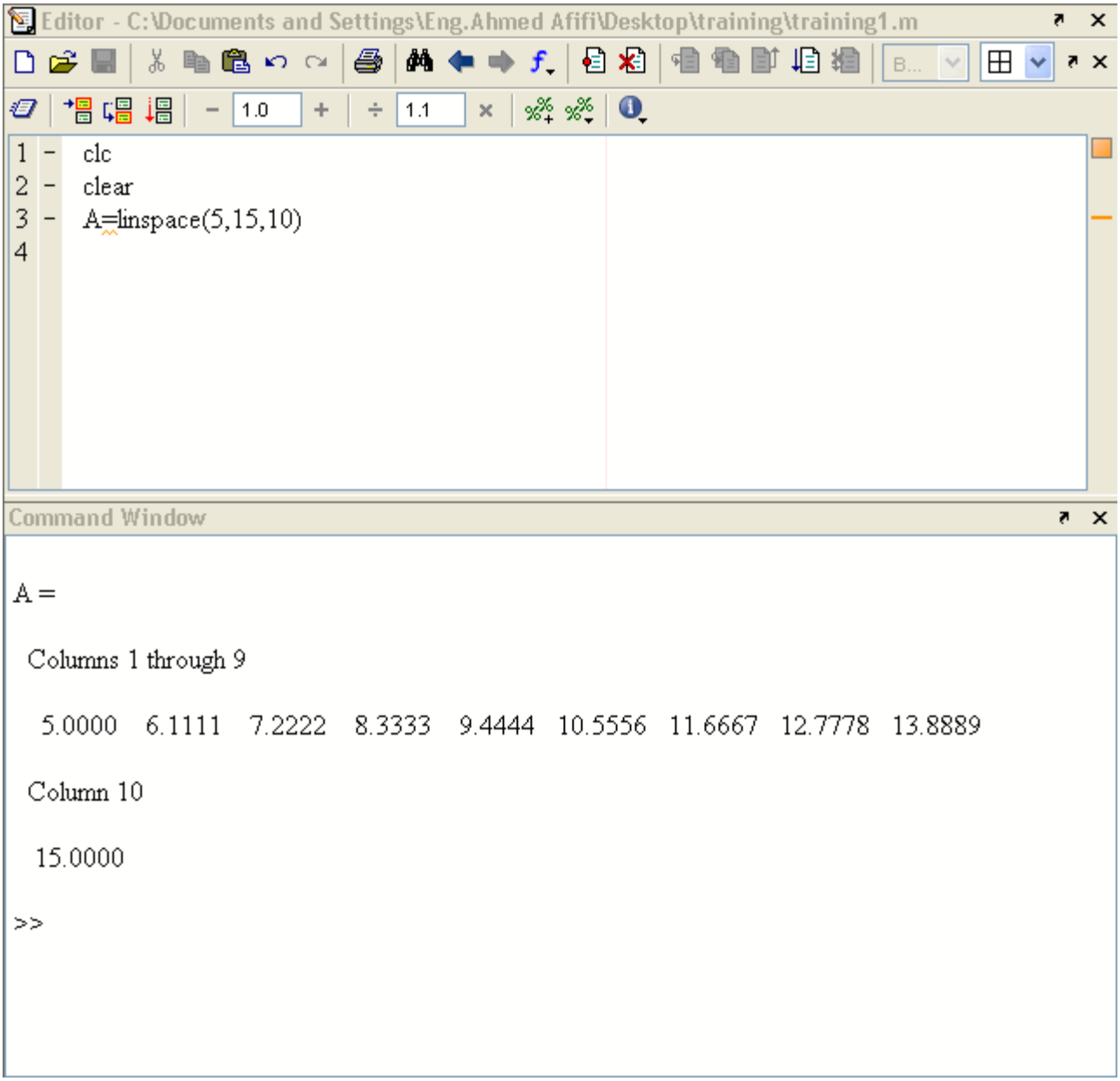
[LINE]hr[/LINE]

linspace(minimum number,maximum number,number of points in between)

[LINE]hr[/LINE]

فالمثال التالي يوضح كيف إستخدام **10** نقاط من بين الرقمين **5** و **15**

[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

Randomization System in Matlab وهـذا مـا يسـمى النظـام العشـوائي للمـاتلاب

النظـام هـو أن المتجـه نظـام عشـوائي متزايـد والمـيزة فـي هـذا

[LINE]hr[/LINE]

randint

ولكـن ليـس نظـام نظـام عـدد صـحيح وليـس علـى هيئـة كسـور مثـل الأمـر ,هـذا الأمـر مـن ضـمن الأوامـر والـتي تنشـأ نظـام عشـوائي للأرقـم

كما أن نظام الأرقام به ليس تزايدياً أو تناقصياً بل عشوائياً ,السـابق

ة التاليـــةويأخـذ الصـور

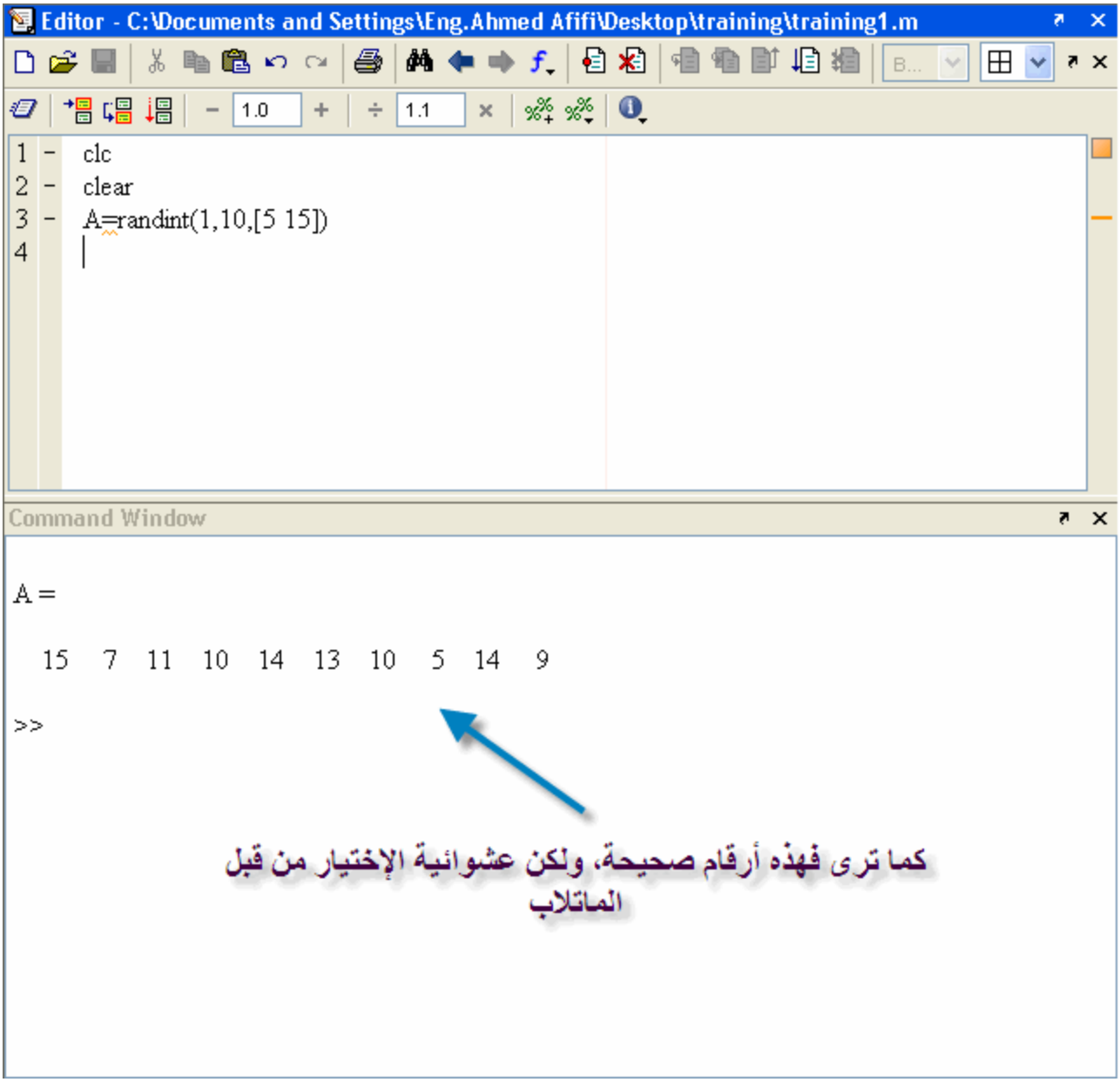
[LINE]hr[/LINE]

randint(number of rows,number of column,[minimum number,maximum number])

[LINE]hr[/LINE]

وهـذا مثـال بسـيط بإسـتخدام هـذا الأمـر علـى المـاتلاب

[LINE]hr[/LINE]



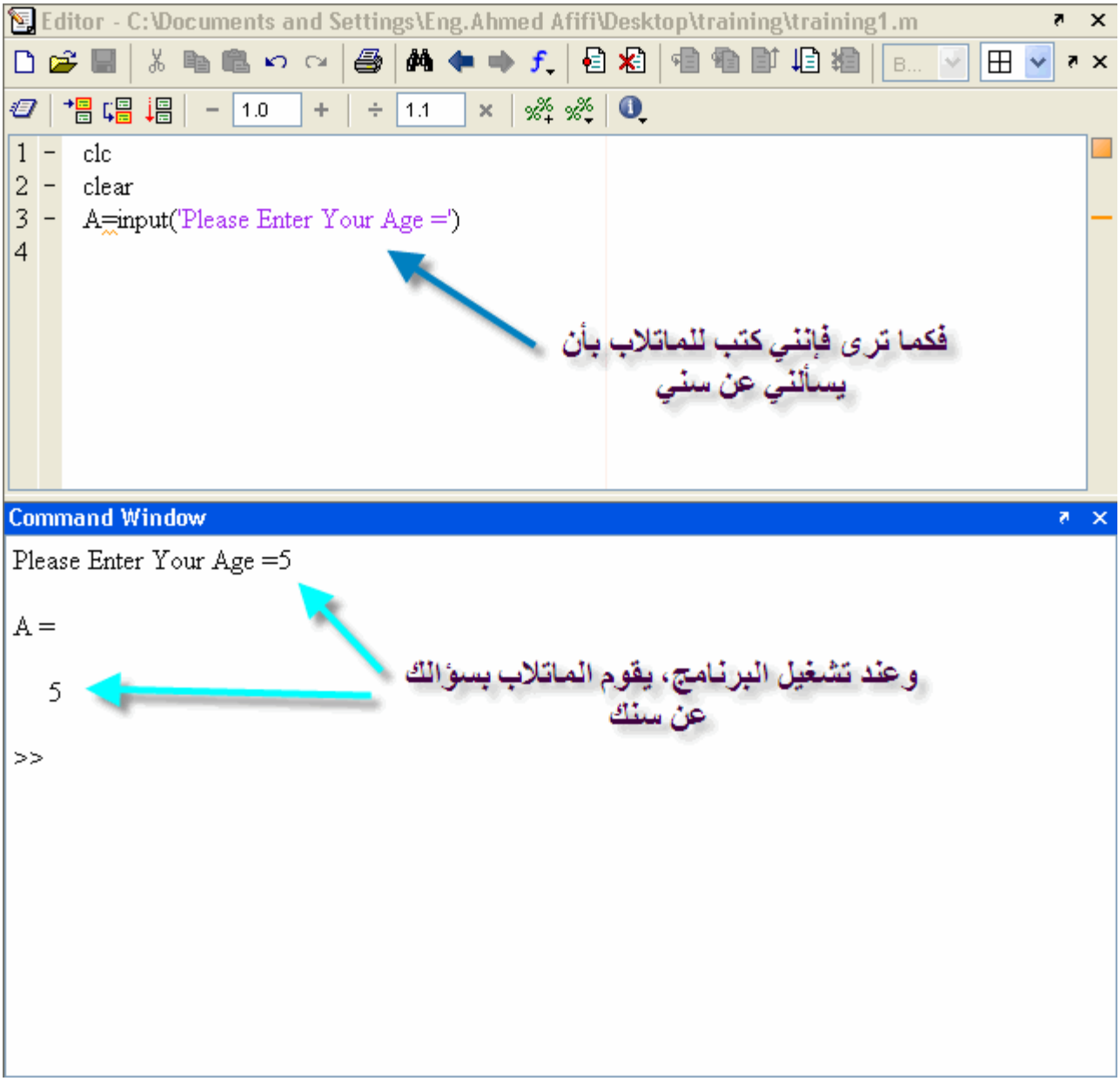
[LINE]hr[/LINE]

Input

أو حتى حروف, حيث يقوم المستخدم من خلال إستخدامه يجعل الماتلاب يسأله عن متجه أو مصفوفة ,هذا الأمر هام جداً في الماتلاب وأسماء وذلك تبعاً لما يقوم المستخدم بتعريفه

اب يطالبك بإدخال سنك, سنقوم بعمل التاليفمثلاً إذا أردنا الماتل

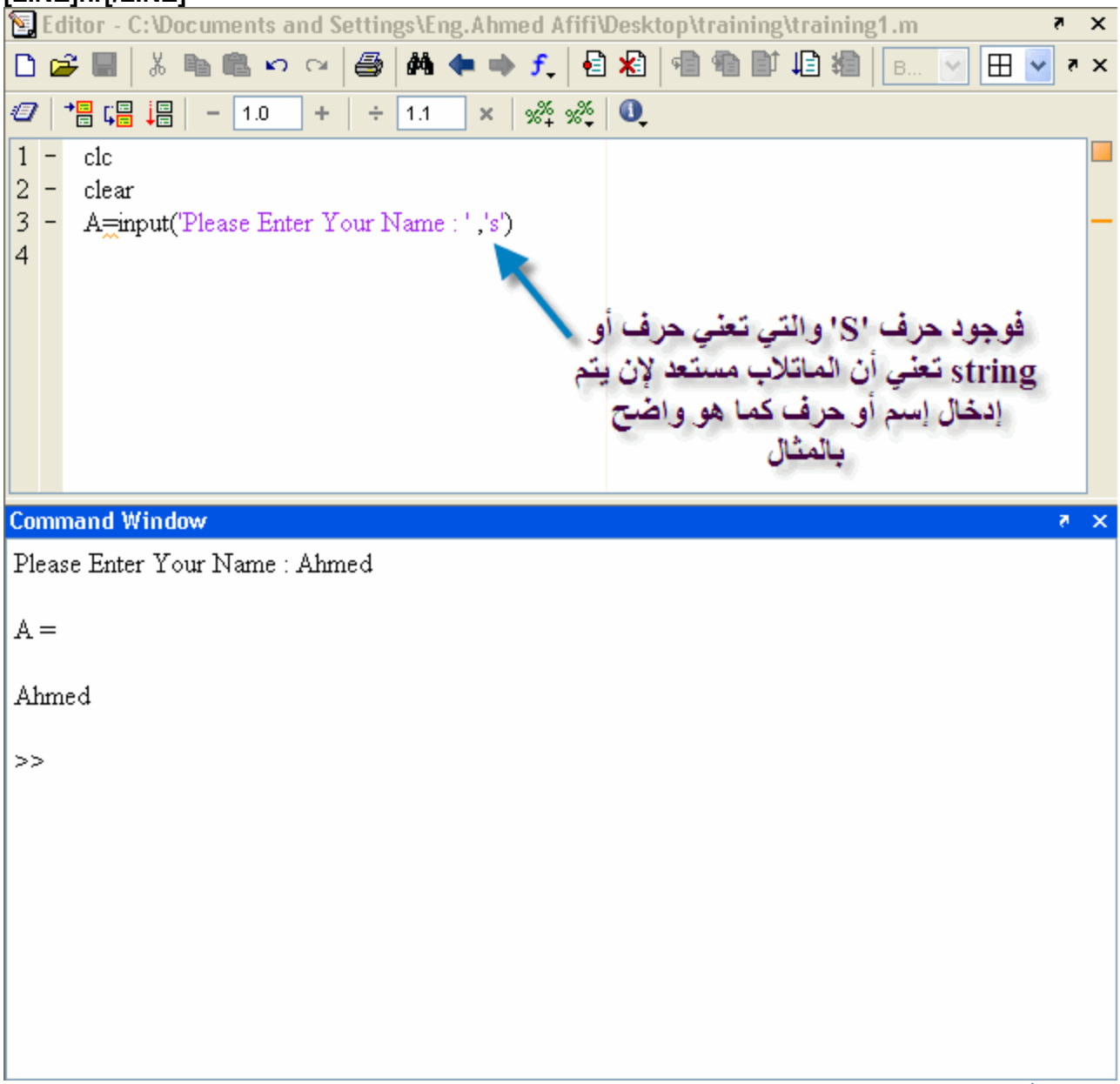
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

الشـــكل التـــاليوإذا أردنـا أن نعـرف للمـاتلاب بـأن مـا سـيتم إدخالـه هـو إسـم وليـس رقـم, يتـــم كتابـــة البرنـــامج ب

[LINE]hr[/LINE]



لنستكمل الأوامر الهامة

أولاً ما الفرق بين String and Character؟

هو حرف أو كلمة في الماتلاب string

مجموعة من الآرقام هو عبارة عن رقم أو character

والعكس كذلك string to Character وهنالك أمر يقوم بتحويل

وهما

num2str

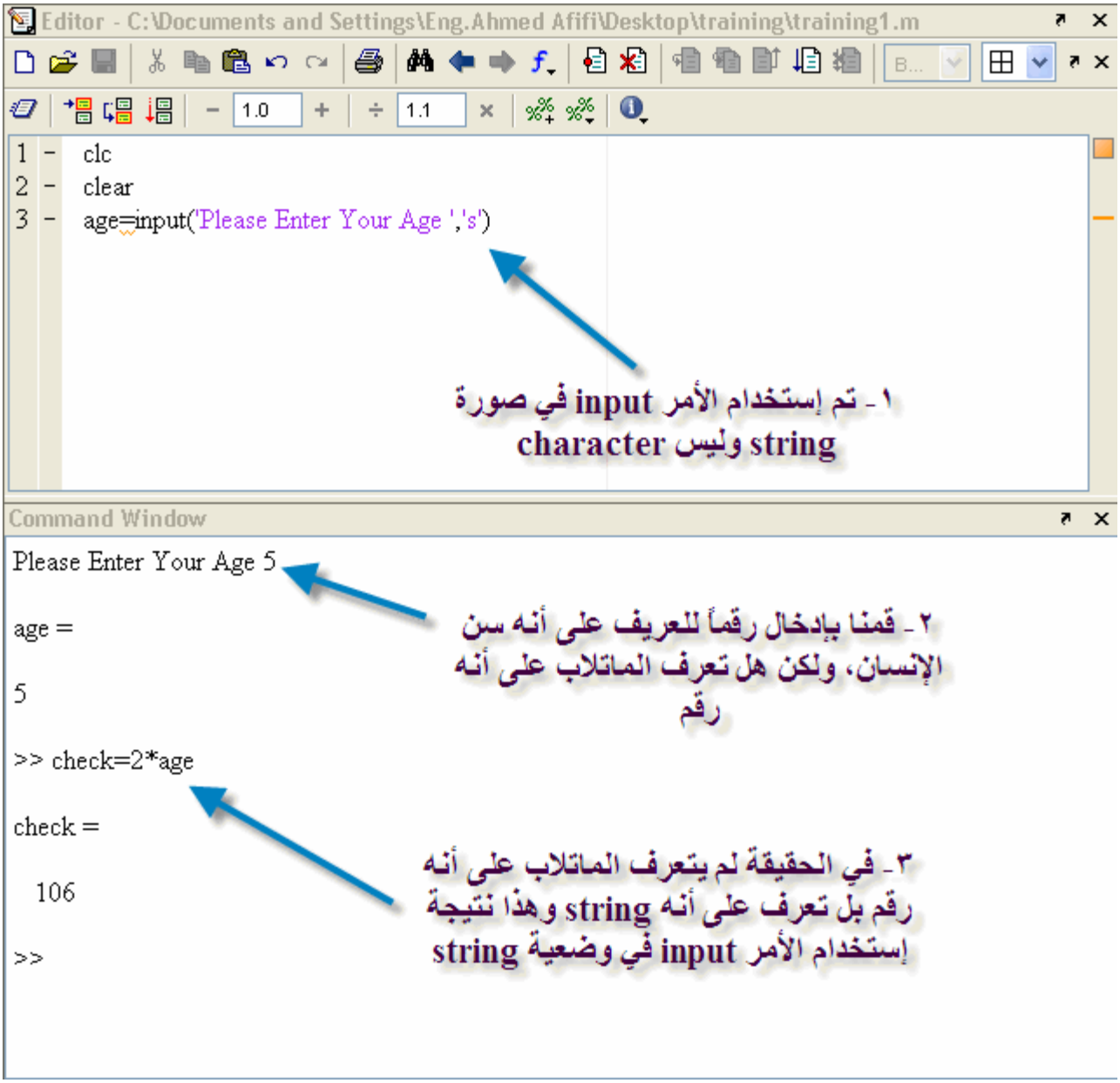
str2num

ولكن فيما يفيدوا هذه الأوامر

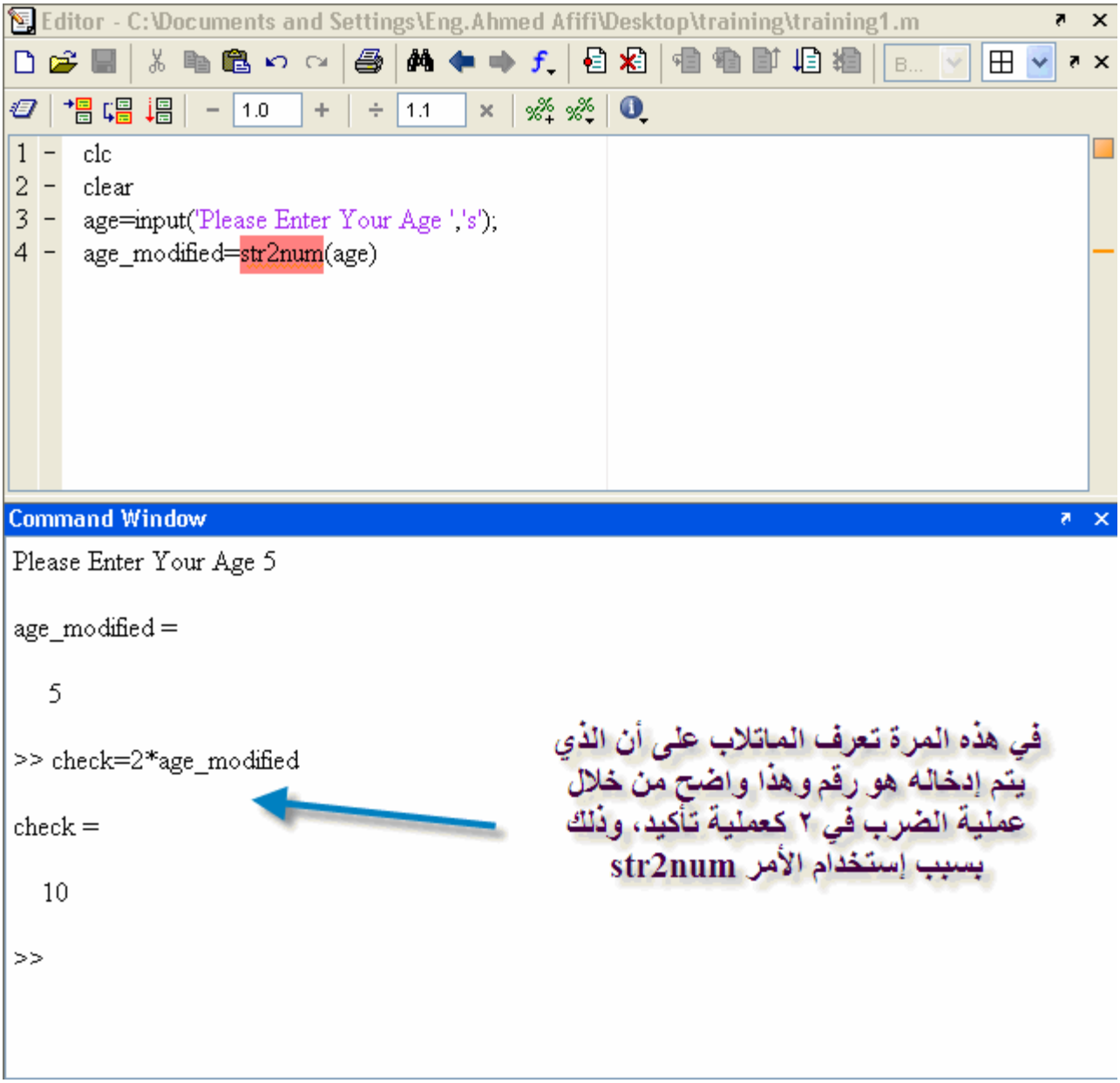
في وضعية input سنقوم بإستخدام الأمر ,سنقوم بمثال بسيط حتى تفهم المقصود من هذه الأمور

هل الماتلاب حتى بعد إدخالي الرقم سيتعرفف ,ستبدأ تستغرب الآن ,وسنقوم بإدخال أرقام string

شاهد الصورة التالية ,عليها كأنها أرقام أم أي شئ غير ذلك

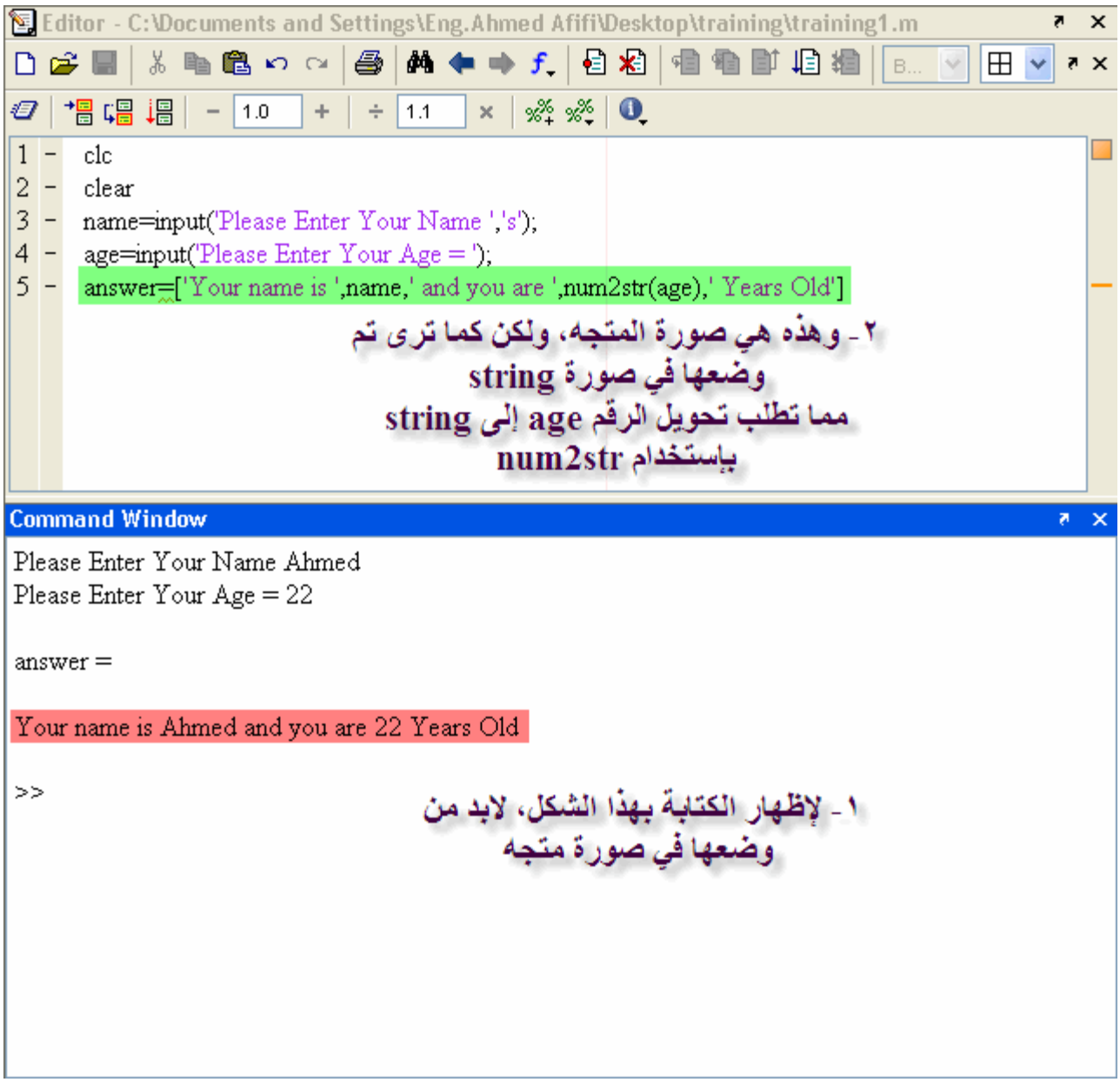


شـــاهد الصـــورة التاليـــة ,أو رقـم **character** إلـى **string** لتحويـــل **str2num** ســـنقوم الآن بإســـتخدام



num2str ماذا بخصوص الأمر الثاني

فالمثال التالي طلب منا إدخال ,ولكنه لا يغير من شكله ,كتعريف لدى الماتلاب string يستخدم هذا الأمر في تحويل الأرقام إلى فقط string ولكن يجب أن نراعي كما ذكرنا مسبقاً أن المتجه إما يحتوي على أرقام أو ,ثم سنضع الإسم والسن في متجه ,الإسم والسن وليس كلاهما



والآن نحن على إتم إستعداد للبدء في الجزء المتعلق بالرسم الثنائي والثلاثي الأبعاد

2D Plotting الرسم ثنائي الأبعاد

المقصود بالرسم ثنائي الأبعاد هو ان تكون العلاقة التي تحكم عملية الرسم تكون بين متغيرين فقط أحدهما يسمى **dependent** والآخر يسمى **independent**

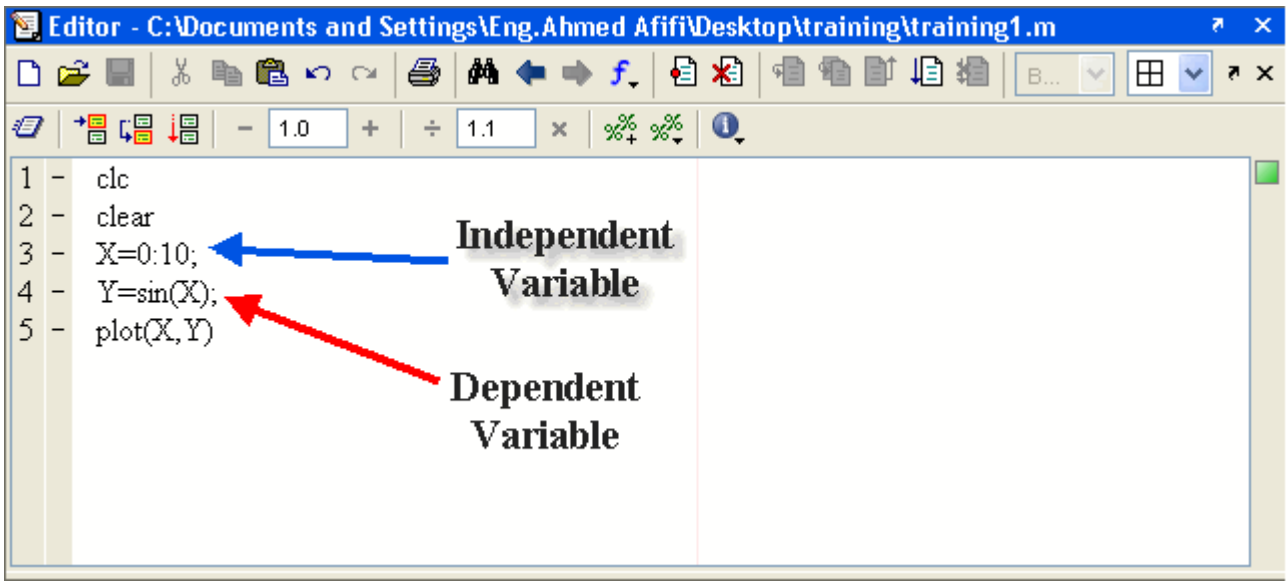
أي المتغير المستقل أي أن قيمه لا تحكمها علاقة **independent Variable** فما المقصود بـ

أي المتغير المُعتمد حيث يعتمد قيمه على قيم المتغير المستقل **dependent Variable** بينما

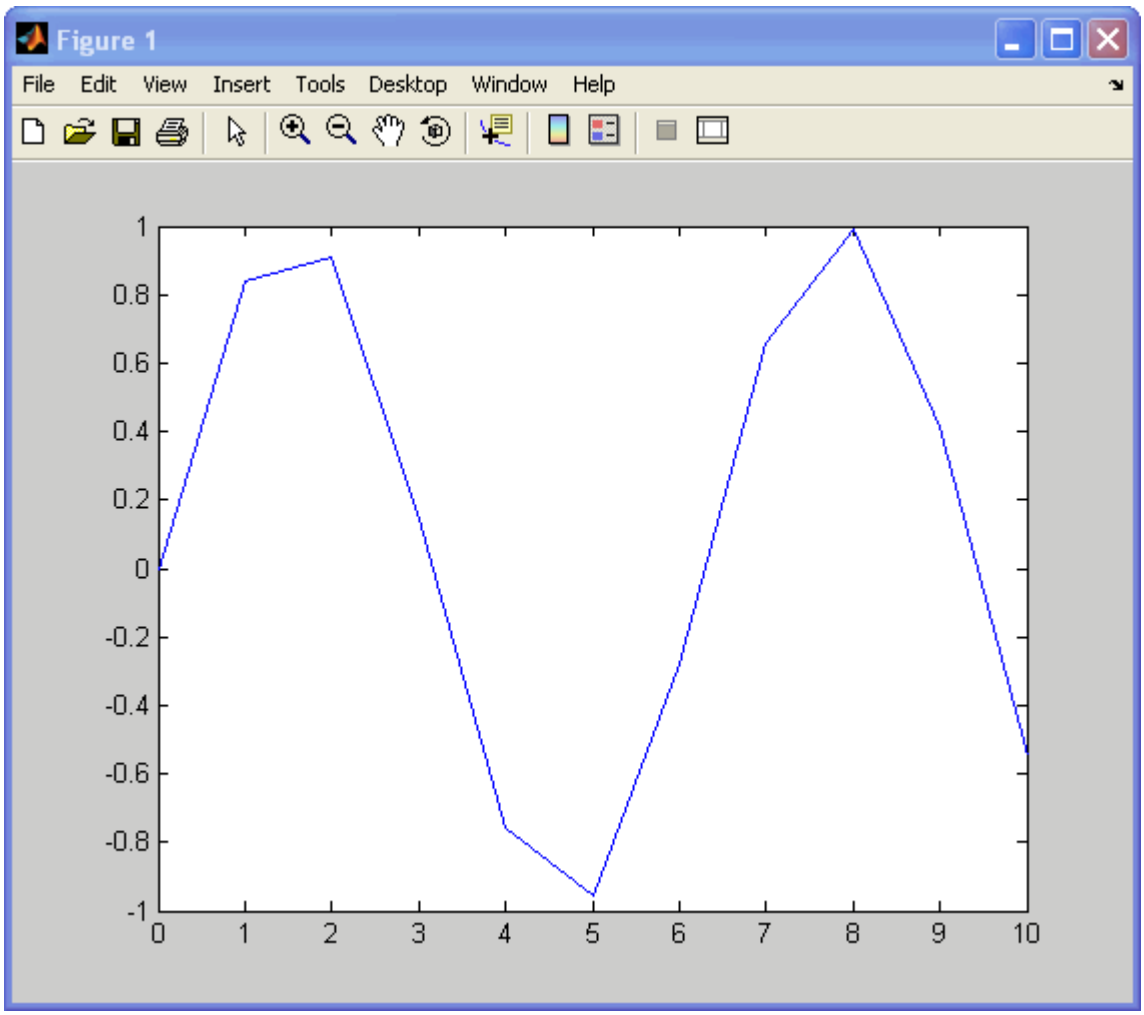
فحيث يأخذ الصورة التالي **plot** سنقوم بشرح الأمر ,الآن وبعد شرح هذين العنصرين الهامين

plot(independent variable, dependent variable)

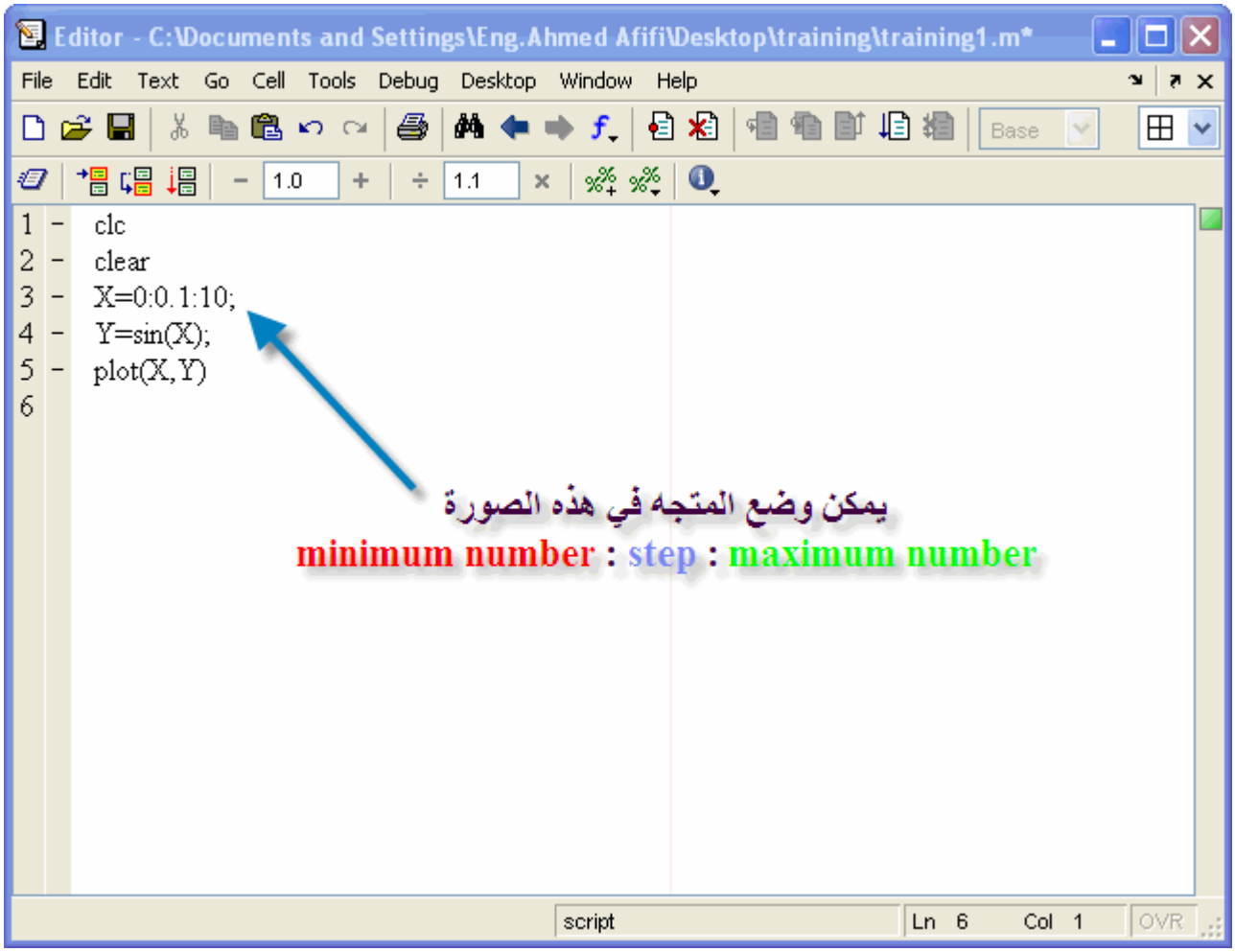
sine Wave وهذا مثال بسيط لكيفية رسم



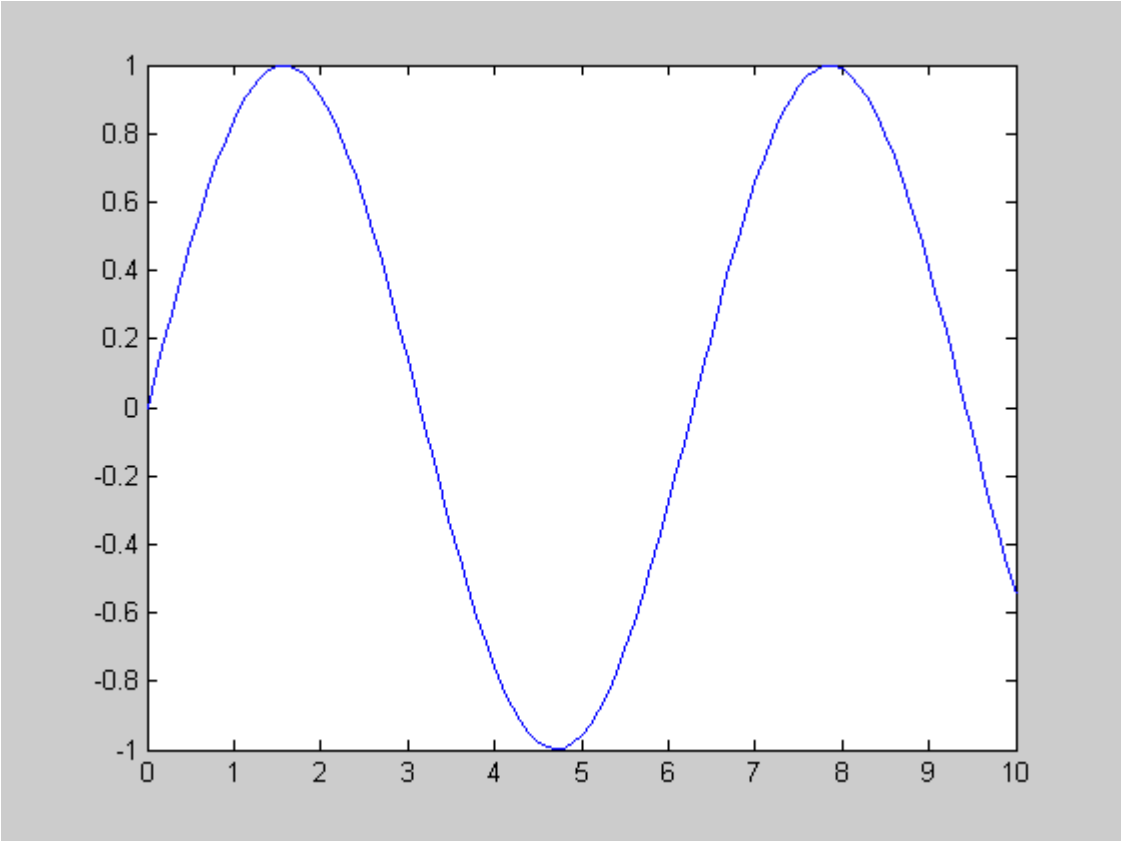
وتلاحـظ ظهـور الرســمة بالشــكل التــالي Sine Wave وهـذا عـدد قليـل لرسـم , Sine Wave نقــاط فقــط لرســم 10 ا قـد إخترنــاوتلاحـظ أنـن



كمــا فــي الشــكل التــالي ,المتجــه لابـد مـن زيـادة عـدد النقـاط داخـل ,وحلاً لهذه المشكلة



وستلاحظ أن الرسمة قد تحسنت كثيراً



ووضـع,وعنـوان للرسـمة Y-Axis ومحـور الصـادات X-Axis وسـنأخذ فـي الـدرس القـادم كيفيـة وضـع مسـميات حـول محـور السـينات وكيفيـة عمـل كـل رسـمة فـي نافـذة ,وكـذلك وضـع أكـثر مـن رسـمة فـوق بعضـهما ,وكيفيـة تغيـير لـون الرسـمة, شـبكة علـى الرسـمة منفصـلة فـي نافـذة واحـدة بـإذن الله وكيفيـة إنشـاء عـدة رسـومات ,منفصـلة

إضـافة خصـائص إلـى الرسـومات داخـل المـاتلاب

وتغيـير الرسـمة مـن خطـوط متصـلة ,في بعض الأحيان يكون من الضروري جداً تغيير بعض الخواص لدى الرسومات التي نحصل عليها مثل تغيير الألوان ن خـلال المـاتلابإلـى نجـوم ونقـاك وغيرهـا, وهـذه هـي مجموعـة الخصـائص الـتي تتـم م

[LINE]hr[/LINE]

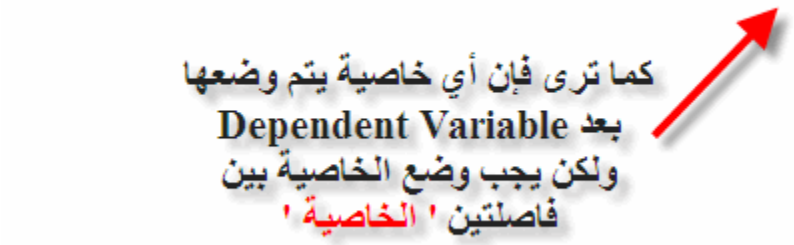
b	blue	.	point	-	solid
g	green	o	circle	:	dotted
r	red	x	x-mark	-.	dashdot
c	cyan	+	plus	--	dashed
m	magenta	*	star	(none)	no line
y	yellow	s	square		
k	black	d	diamond		
		v	triangle (down)		
		^	triangle (up)		
		<	triangle (left)		
		>	triangle (right)		
		p	pentagram		
		h	hexagram		

[LINE]hr[/LINE]

حيـث تأخـذ الصـورة التاليـة plot فكيـف يتـم وضـع تلـك الخصـائص داخـل المـاتلاب, تكـون هـذه الخصـائص متضـمنة فـي الأمـر

[LINE]hr[/LINE]

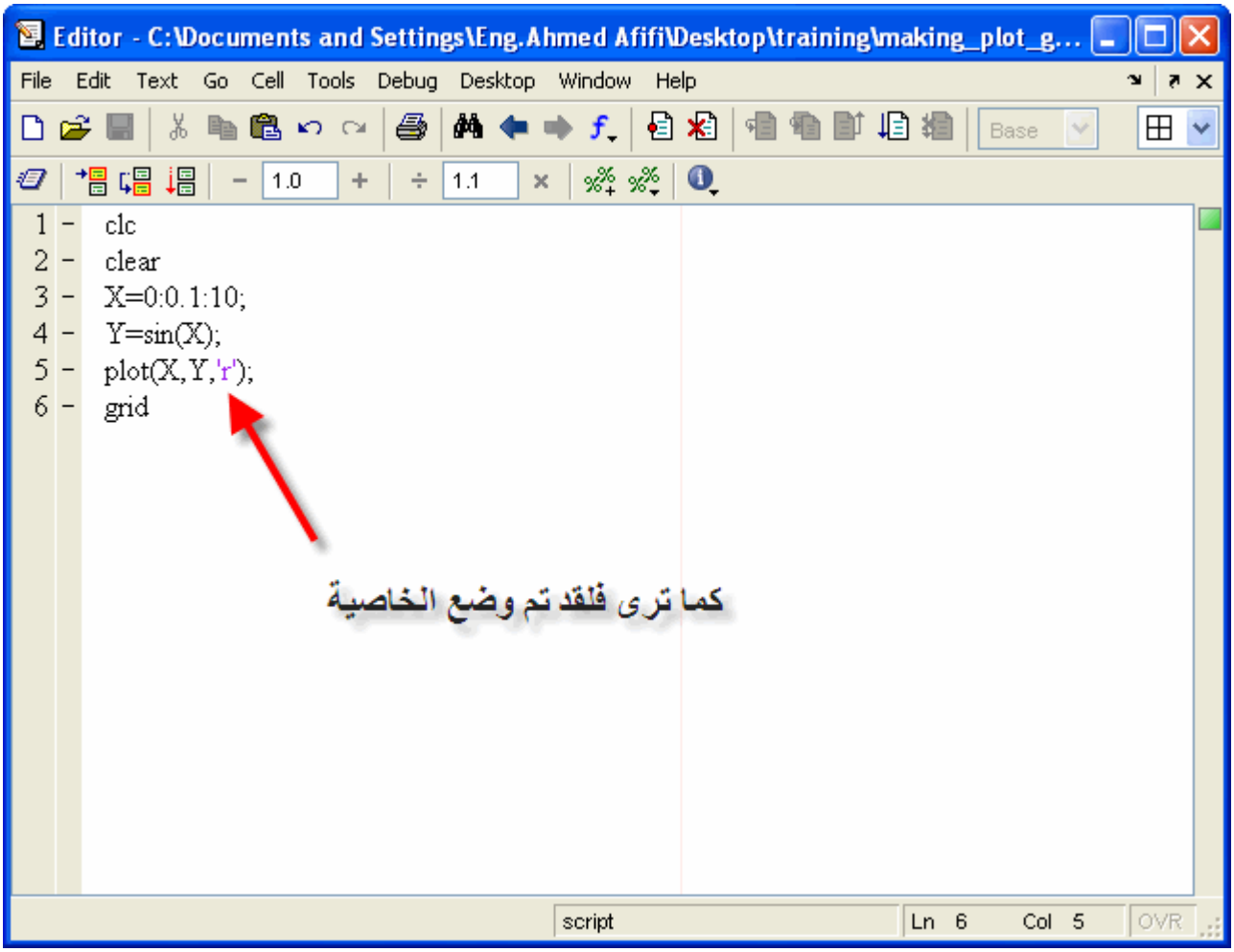
plot(independent Variable, Dependent Variable, ' the property ')



[LINE]hr[/LINE]

إعتماداً على المثال السابق أخذه سنقوم بتعديل بعض الخصائص
سنقوم مثلاً بتغيير لون الخط إلى الأحمر

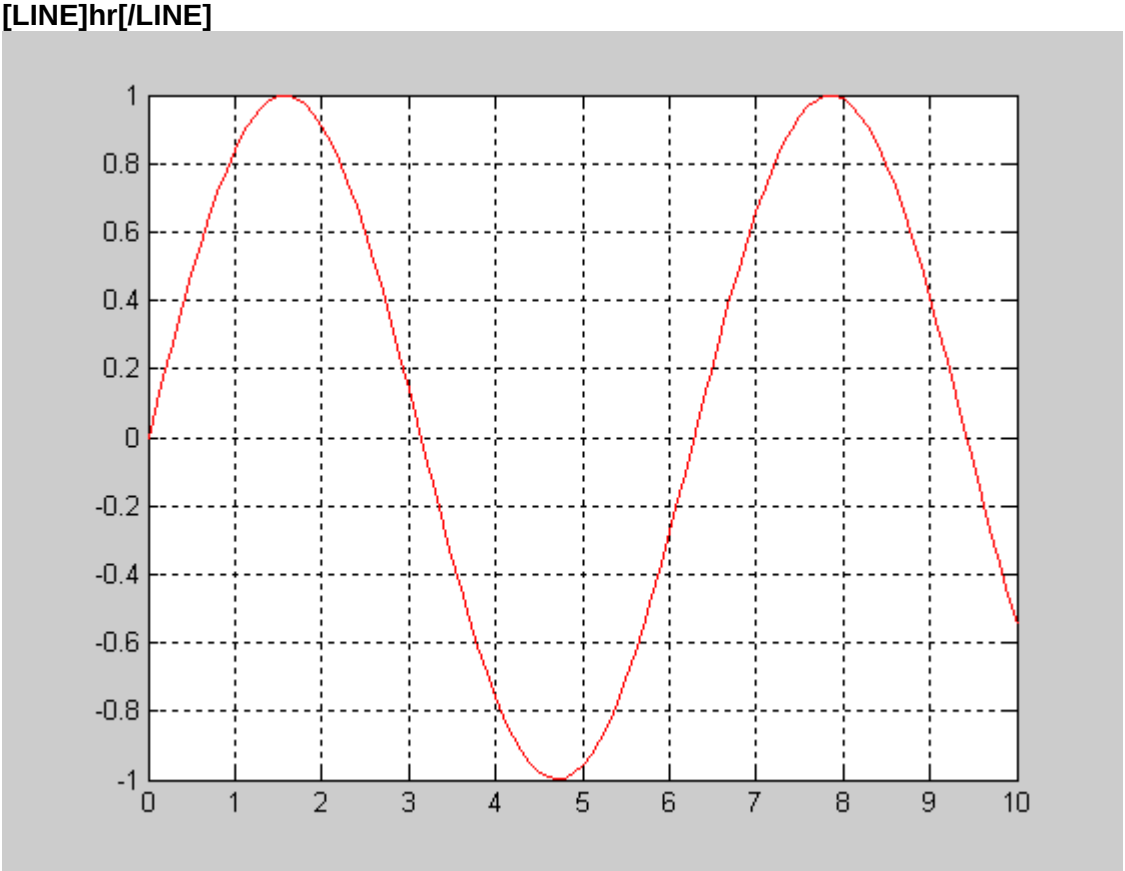
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

وبالتـــالي نحصـــل علـــى الصـــورة التاليـــة

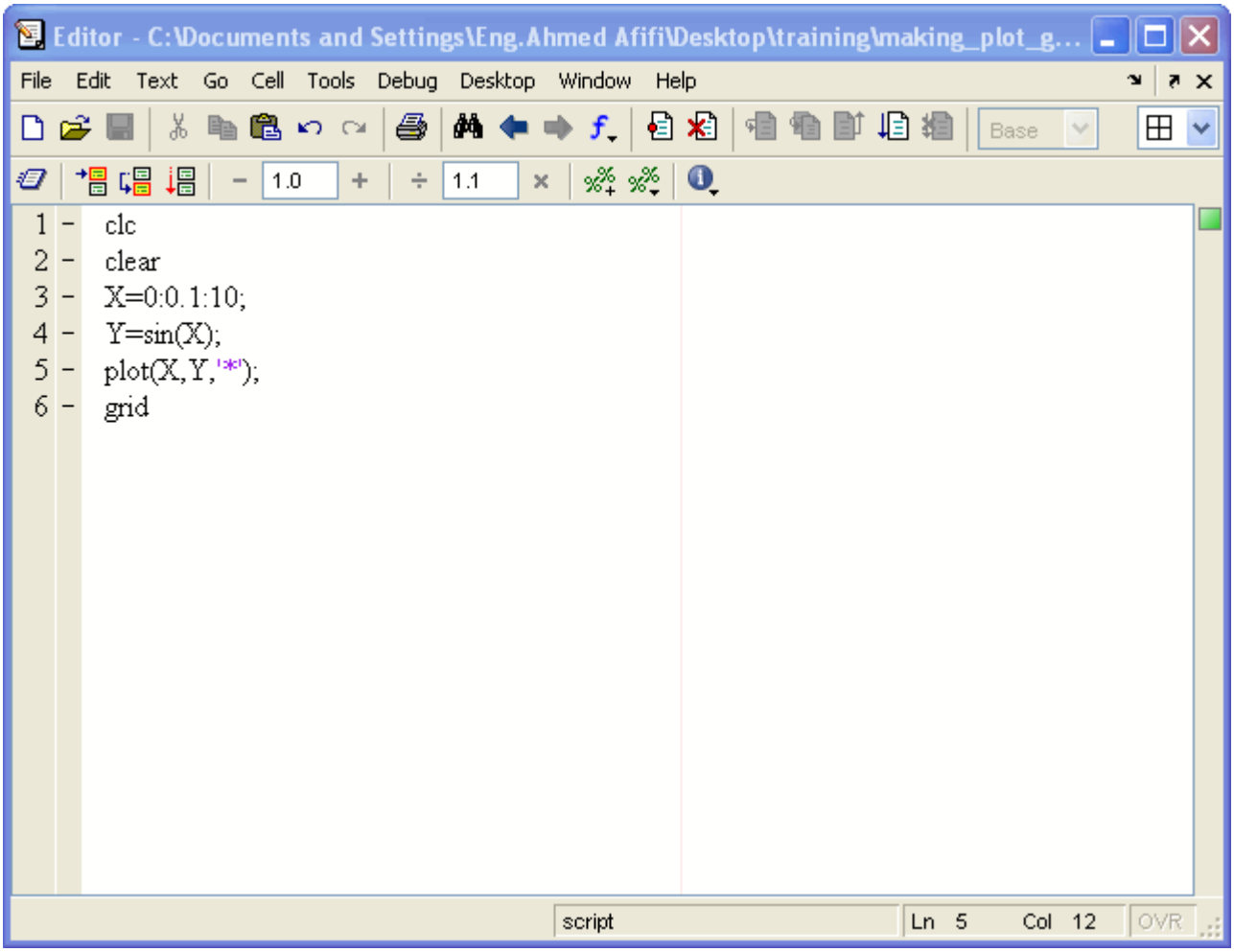
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

ولنقم الآن بإضافة خاصية جديدة بأن يكون الخط ليس خطاً متصل وإنما عبارة عن نجوم

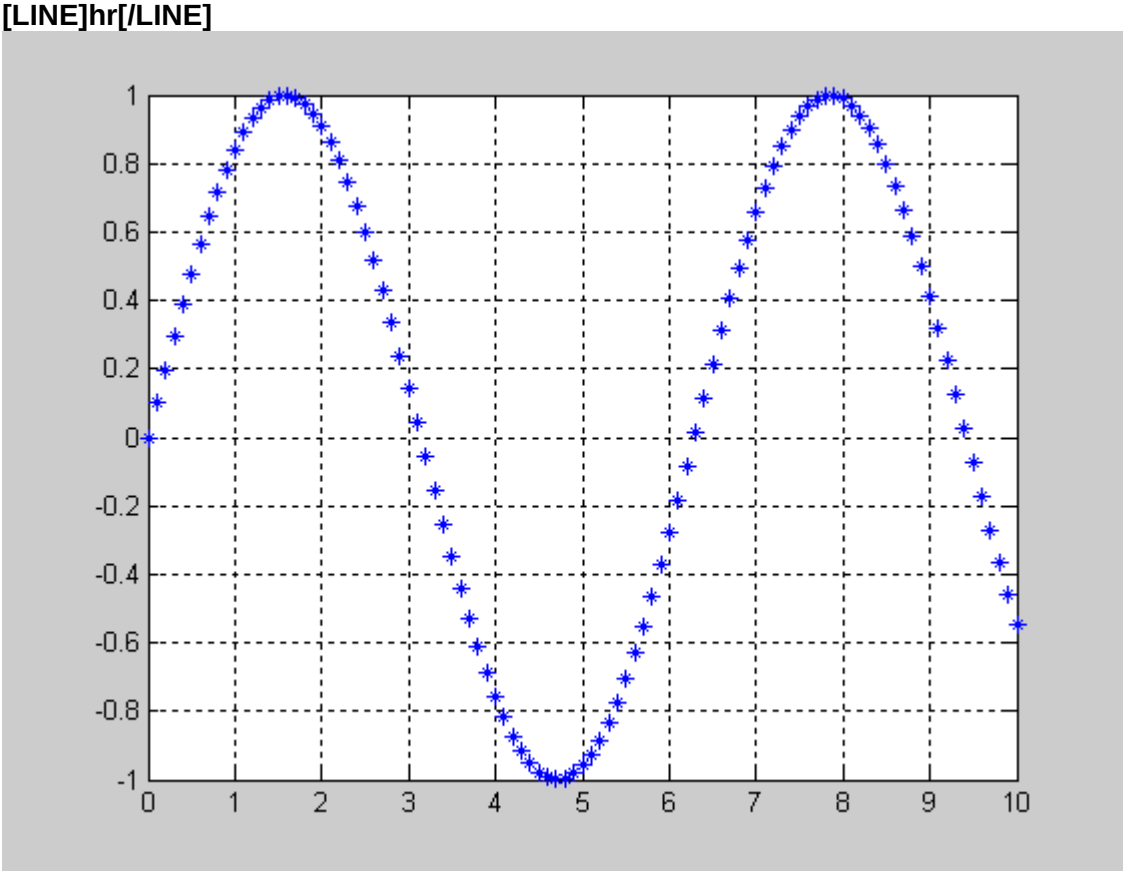
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

وبالتـــالي نحصـــل علـــى الشـــكل التـــالي

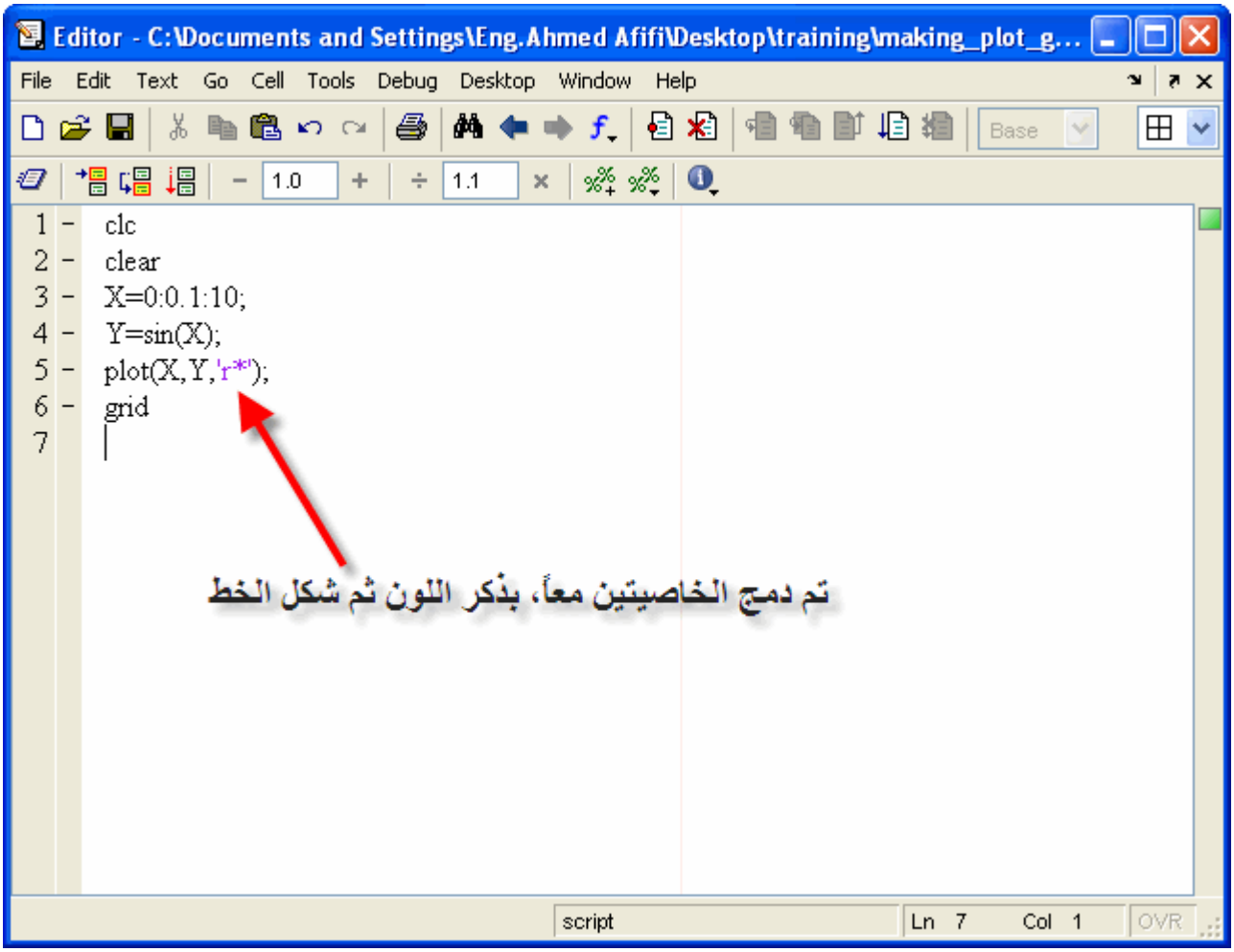
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

(أي دمج الخاصيتين معاً) وإذا أردنـا أن نحصـل علـى نجـوم حمـراء

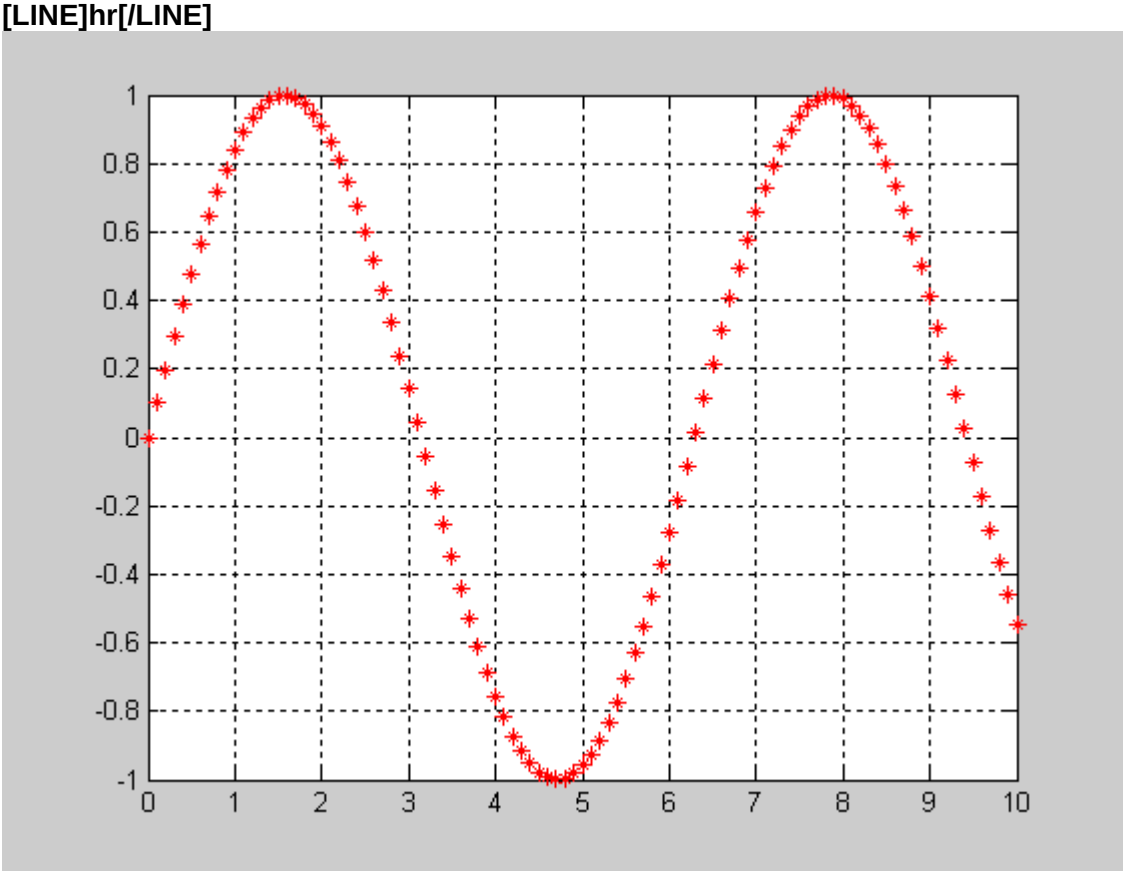
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

وبالتـــالي نحصـــل علـــى الشـــكل التـــالي

[LINE]hr[/LINE]

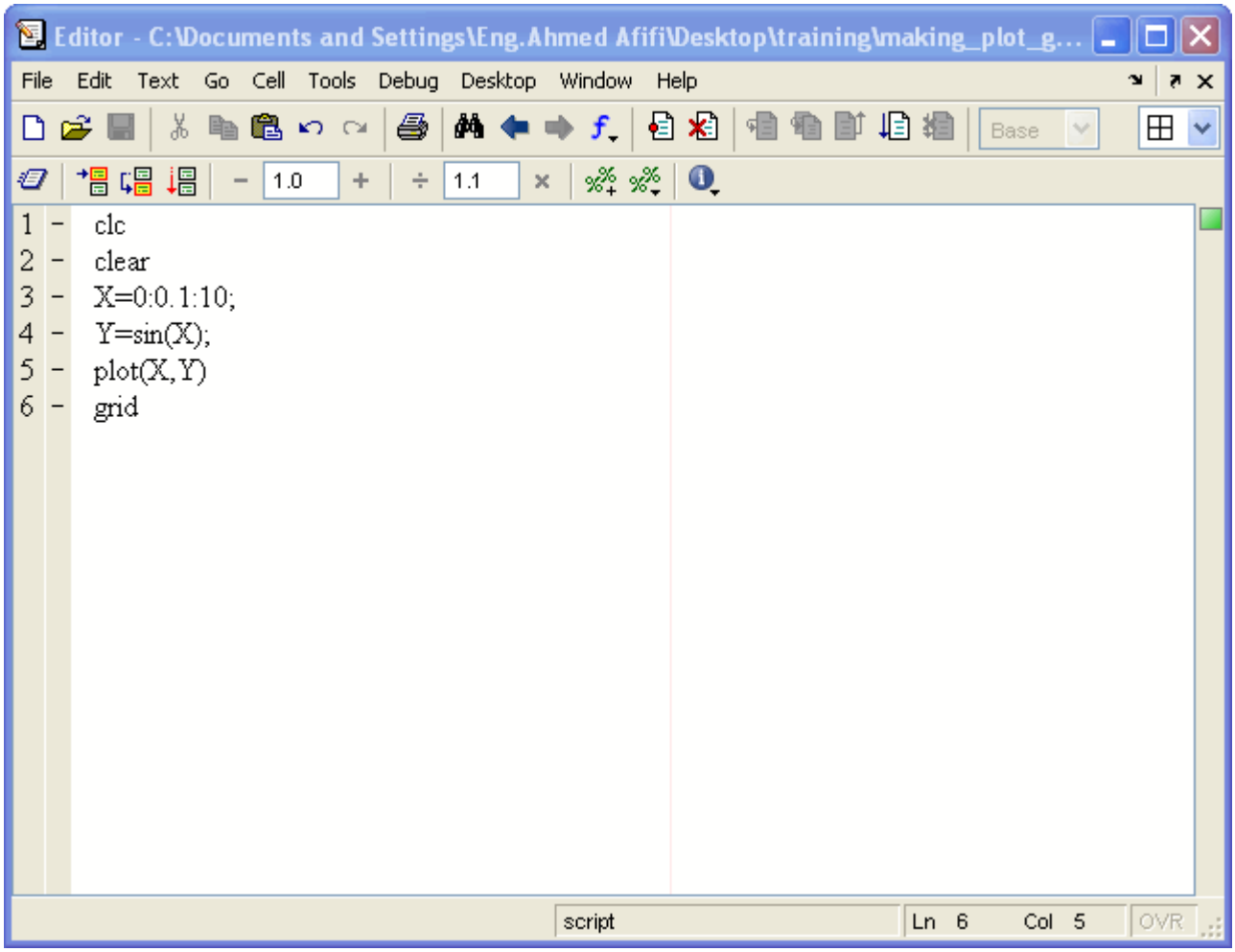


[LINE]hr[/LINE]

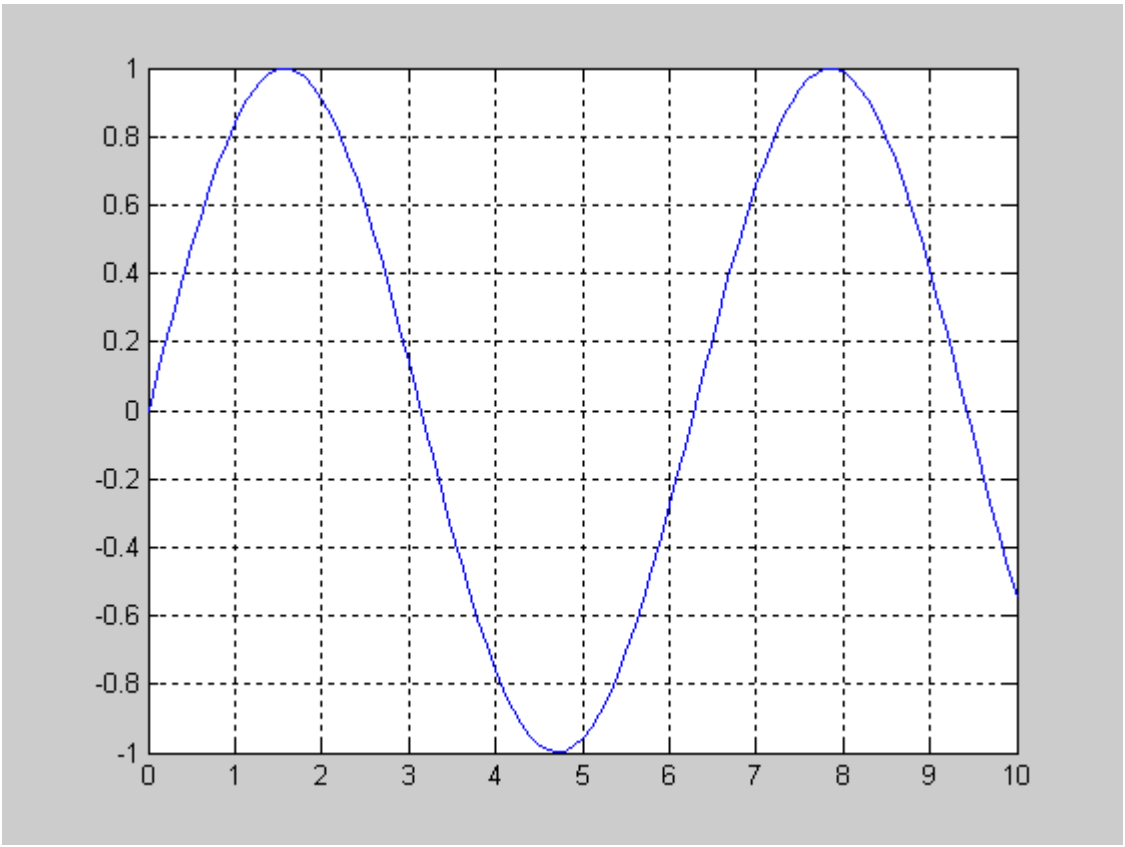
داخـل المـاتلاب وهنـا نكـون قـد شـرحنا خصـائص الرسـومات

عمليــة وضــع شــبكة علــى الرســم

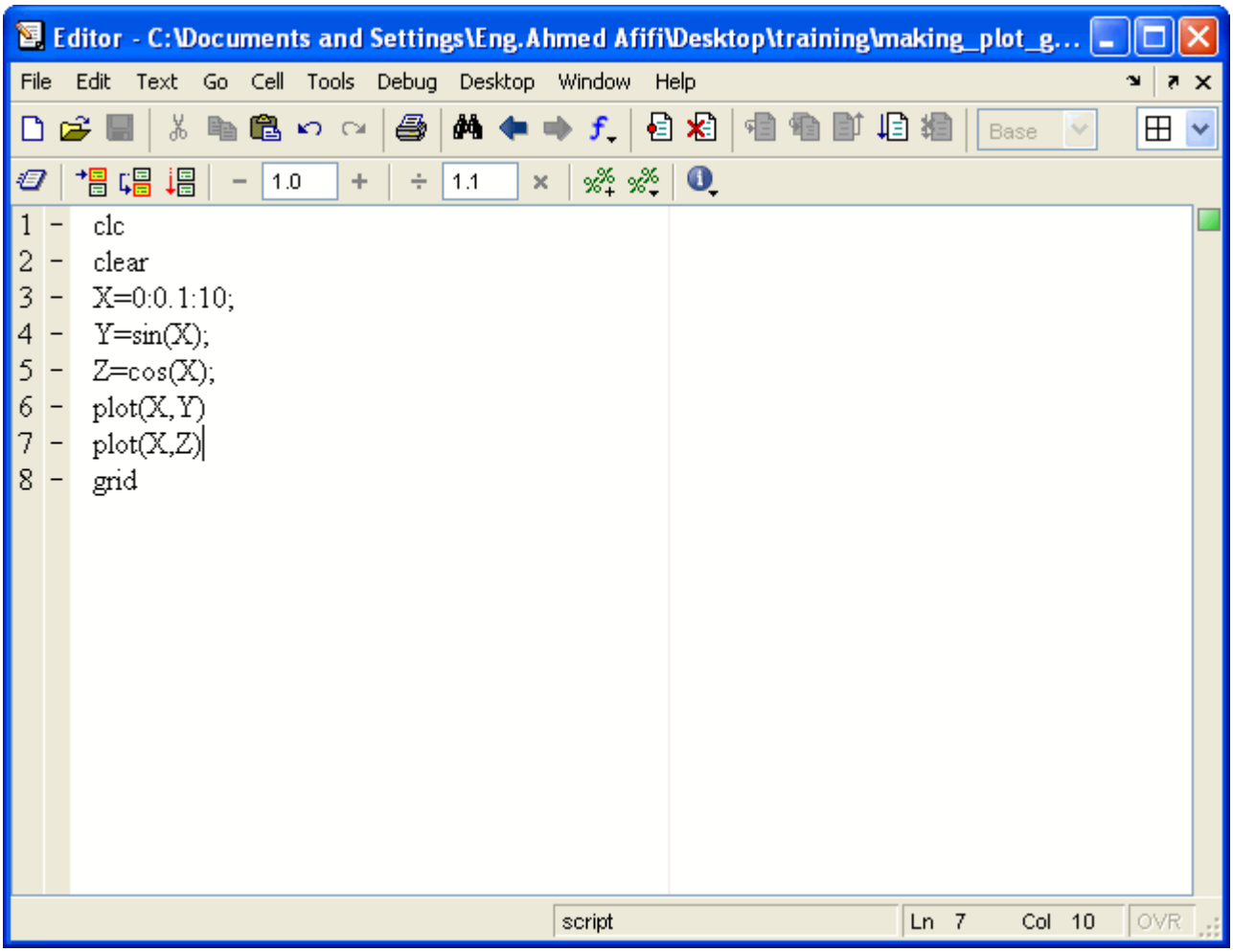
يقــوم المــاتلاب بوضــع شــبكة علــى الرســم, بحيــث يكــون مــن الســهل تحديــد القيــم مــن علــى الرســم
حيــث تأخــذ الأمــر **grid** بعــد الأمــر **plot**



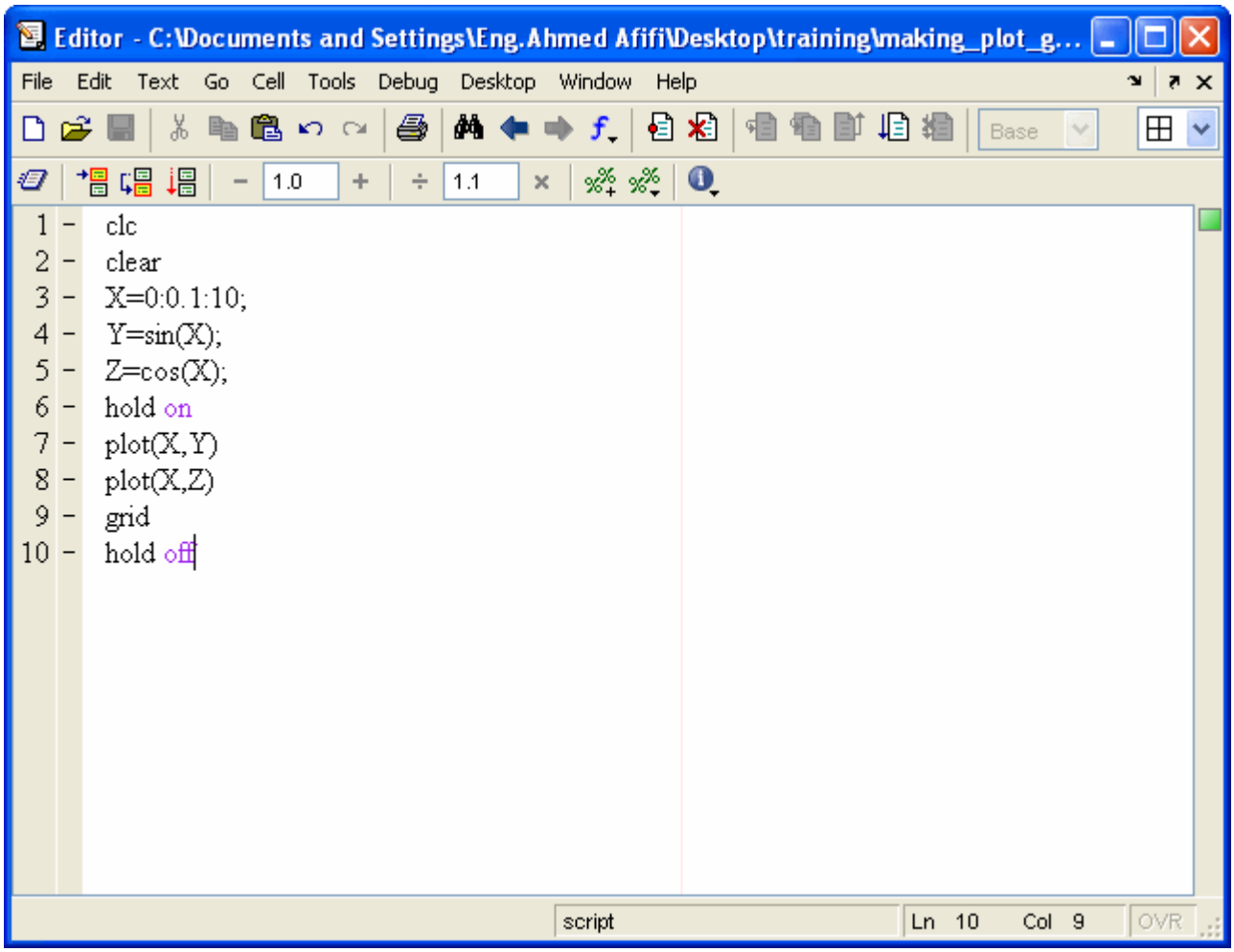
وســيكون شــكل الرســم كالتــالي



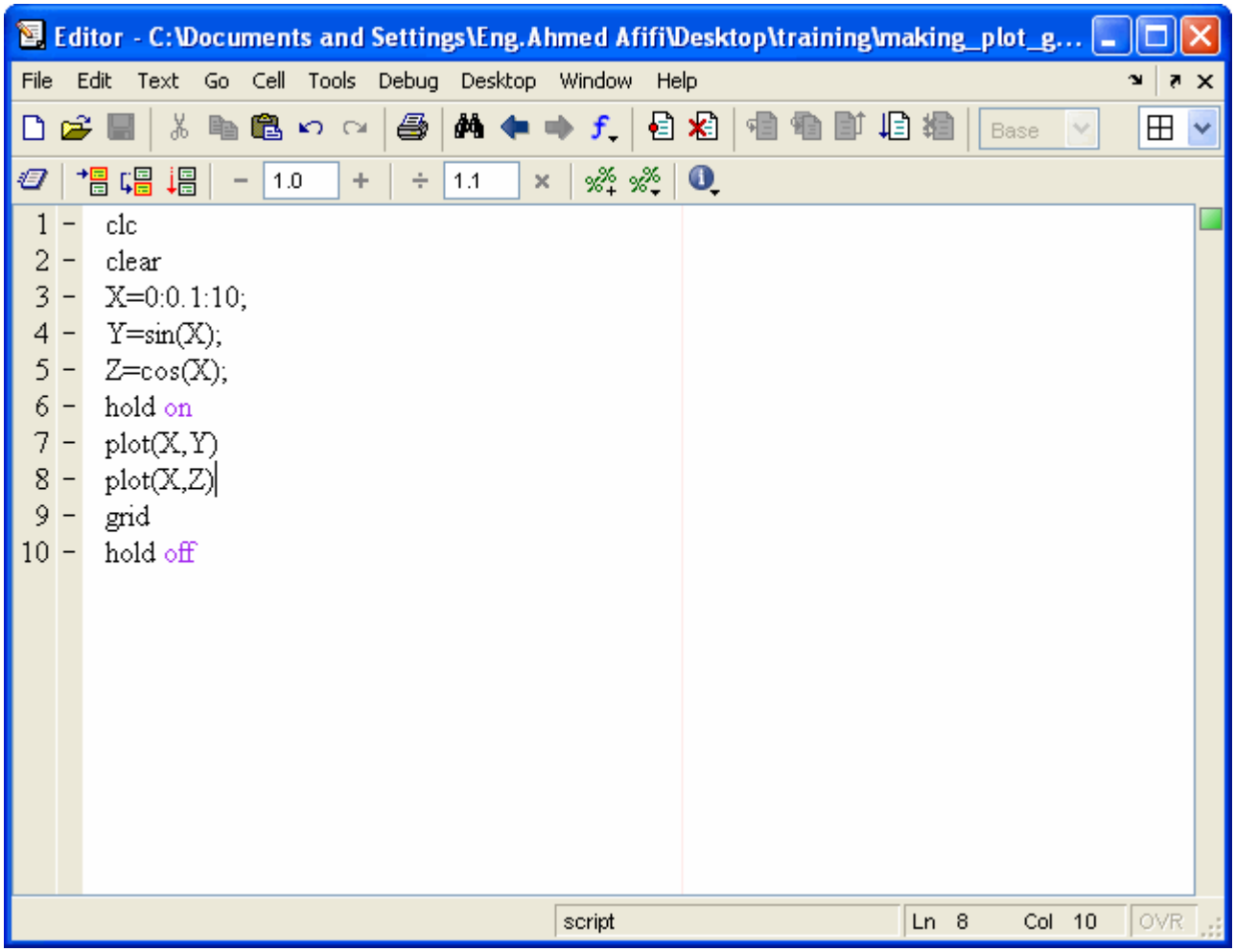
الآن سنقوم بعمل معادلة أخر بالإضافة إلى المعادلة المذكورة بحيث يكون لدينا رسمتان, بحيث تأخذ الشكل التالي



ولكـــن عنـــد تشـــغيل البرنـــامج, ســـيقوم المـــاتلاب بإظهـــار الرســـمة الأخـــيرة فقـــط, فكيـــف يتـــم إظهـــار الرســـمتين, يتـــم ذلـــك بإســـتخدام الأمـــر **hold off,** واحدة, وفـــي نهايـــة الأمـــر يتـــم وضـــع الأمـــر لكـــي يتـــم وضـــع الرســـمتين فـــي نافـــذة **plot** قبـــل الأمـــر **Hold on** أنظـــر الصـــورة التاليـــة



وبالتـــالي تكـــون الرســـمتان كالتـــالي



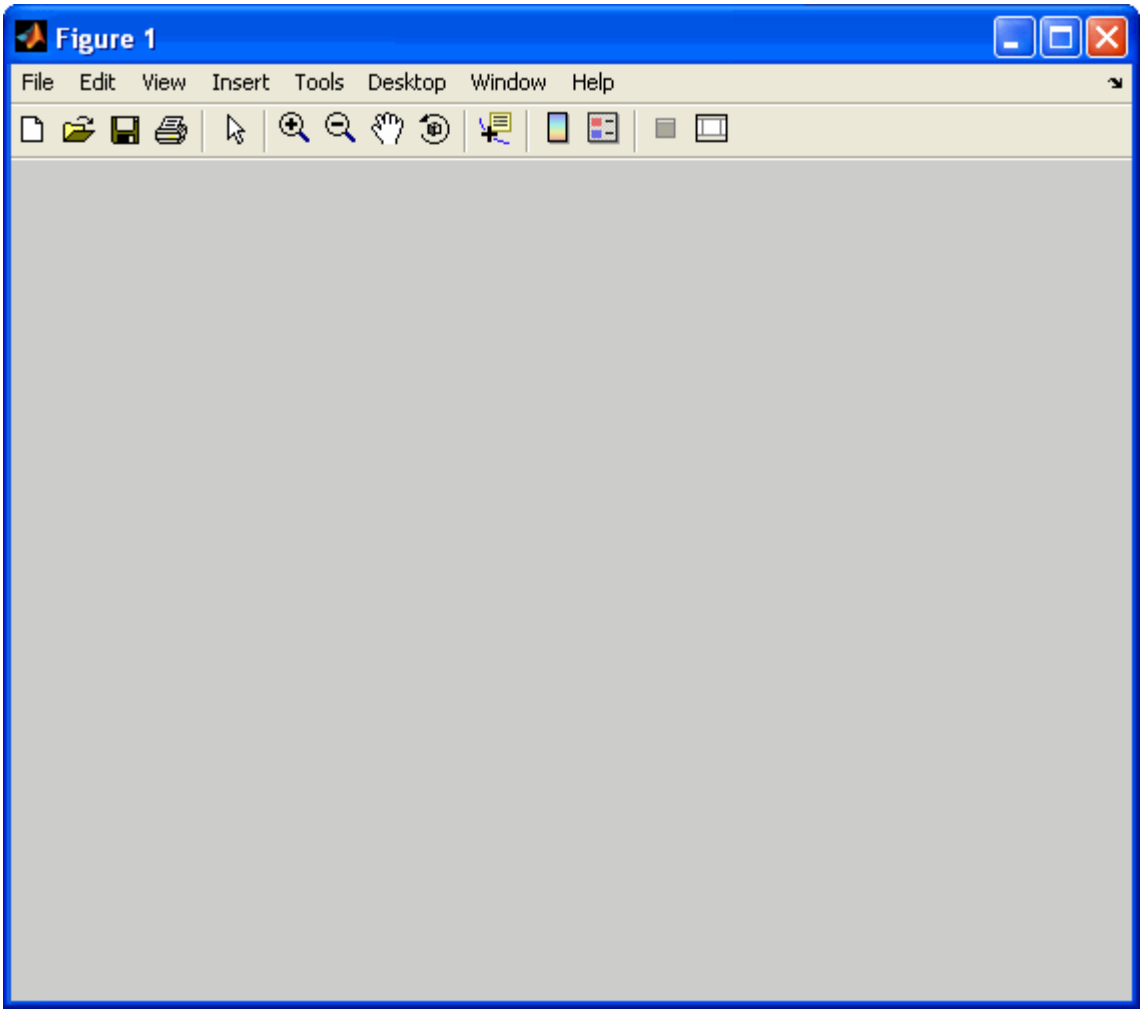
علميـــة وضـــع الرســـومات فـــي نوافـــذ منفصـــلة

سنقوم الآن بدلاً من وضع الرسومات في نفس النافذة سنقوم بوضعها في نوافذ مختلفة

ذة الأوامـر سـتلاحظ ان المـاتلاب قـامجـرب ذلـك فـي نـاف ,والذي يقوم بفتح نافذة فارغة إذا تم وضعه منفصلاً **figure** وعلـى نحتـاج إلـى الأمـر

بإظهـار نافـذة رماديـة اللـون فارغـة شـاهد الصـورة التاليـة

[LINE]hr[/LINE]

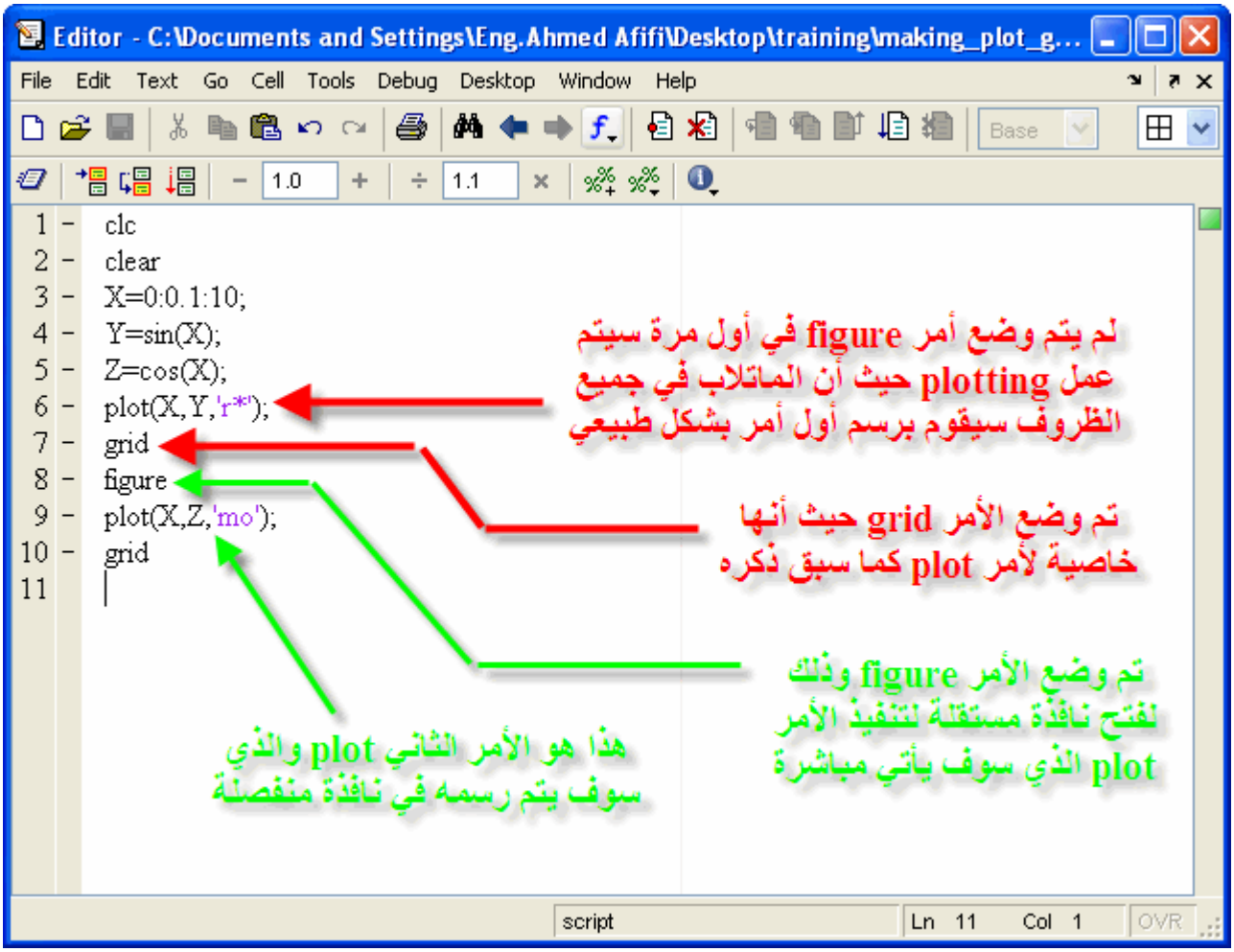


[LINE]hr[/LINE]

يتـم وضـع **figure** علماً أنه بعد كل أمر **figure** الـذي بعد أمـر **plot** يـذ أمـر الرسـمحيـث وجـود تلـك النافـذة يعـني انـه سـيتم تنـف الـذي سـبق شـرحه **grid** الخصـائص الـتي تختـص بهـذه الرسـمة مثـل أمـر.

وهـذا مثـال بسـيط علـى ذلـك

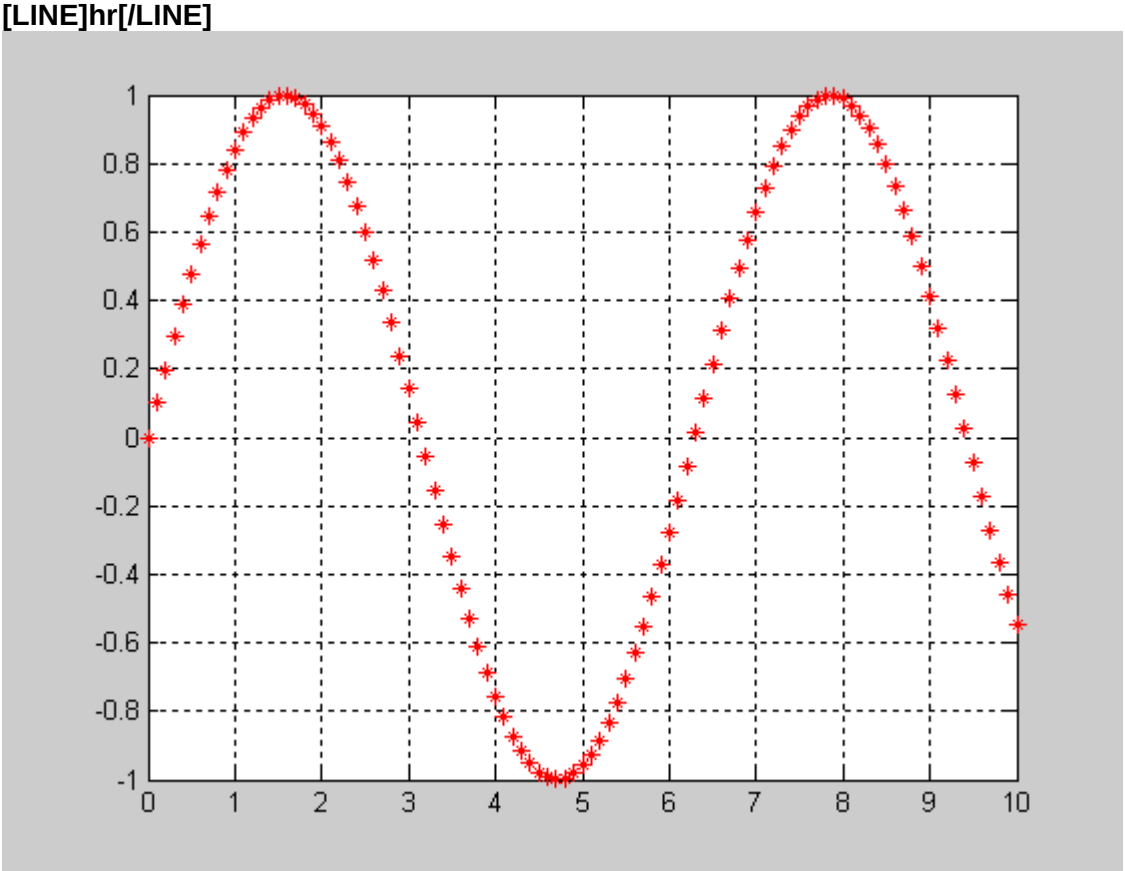
[LINE]hr[/LINE]



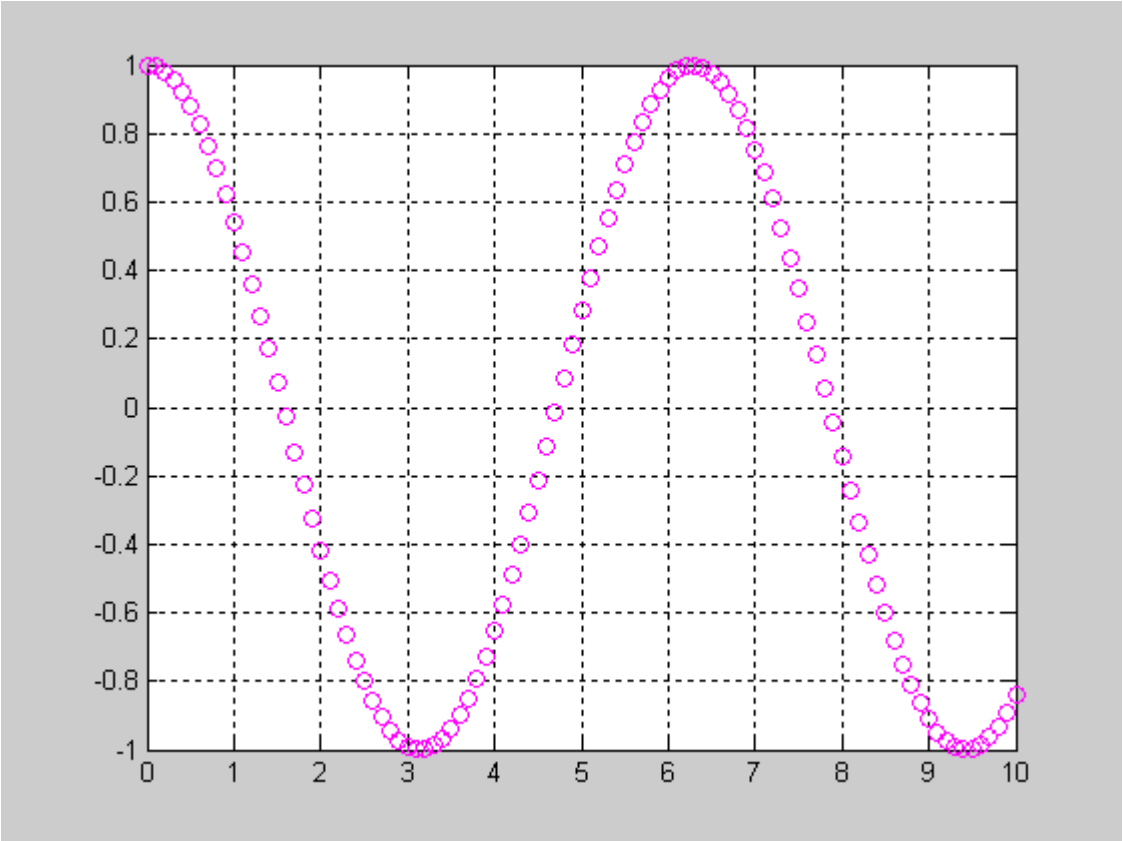
[LINE]hr[/LINE]

وستحصـــل علـــى نافـــذيتين بهمـــا كلتـــا الرســـمتين

[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

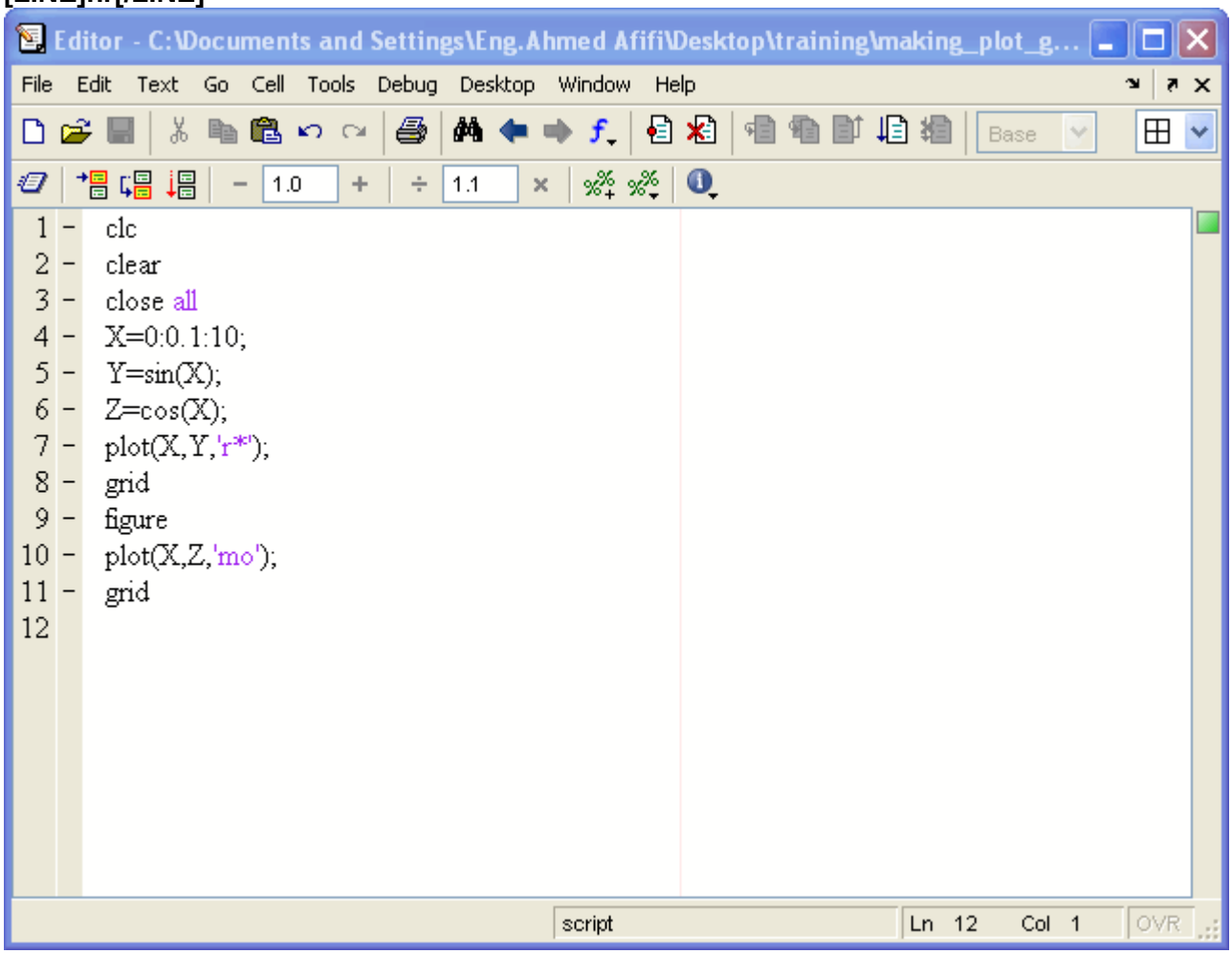
والآن قـم بتشـغيل البرنـامج مـرة أخـرى, سـتلاحظ أن عـدد النوافـذ قـد زاد نافـذة واحـدة, فكيـف حـدث هـذا؟

انيـة فـي نافـذةيقـوم المـاتلاب برسـم أول دالـة علـى النافـذة الأخـيرة الـتي تـم رسـم الدالـة الثانيـة بهـا, ثـم يقـوم برسـم الدالـة الـث بحيـث يتـم إغـلاق أي نوافـذ كانـت clear بعـد الأمـر close all ولحـل هـذه المشـكلة قـم بإسـتخدام الأمـر figure جديـدة بسـبب وجـود الأمـر مفتوحـة قبـل ذلـك عنـد تشـغيل البرنـامج كـل مـرة وبالتـالي سـيكون هنالـك ثلاثـة أوامـر لابـد مـن إسـتخدامها فـي كـل مـرة يتـم عمـل أي برنـامج وهـم

```
clc
clear
close all
```

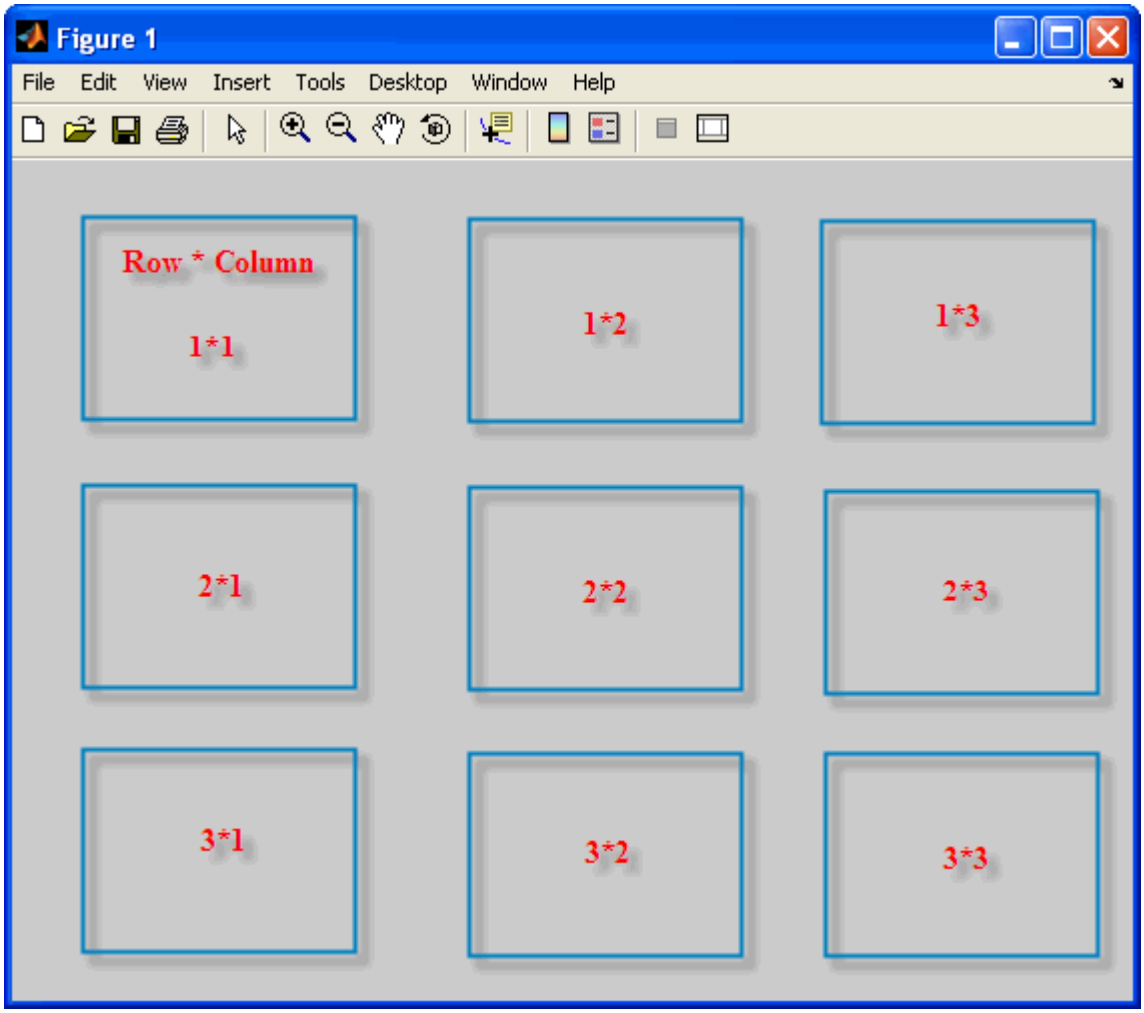
وهـذا هـو المثـال الـذي تـم عملـه منـذ قليـل بعـد التعـديل

[LINE]hr[/LINE]

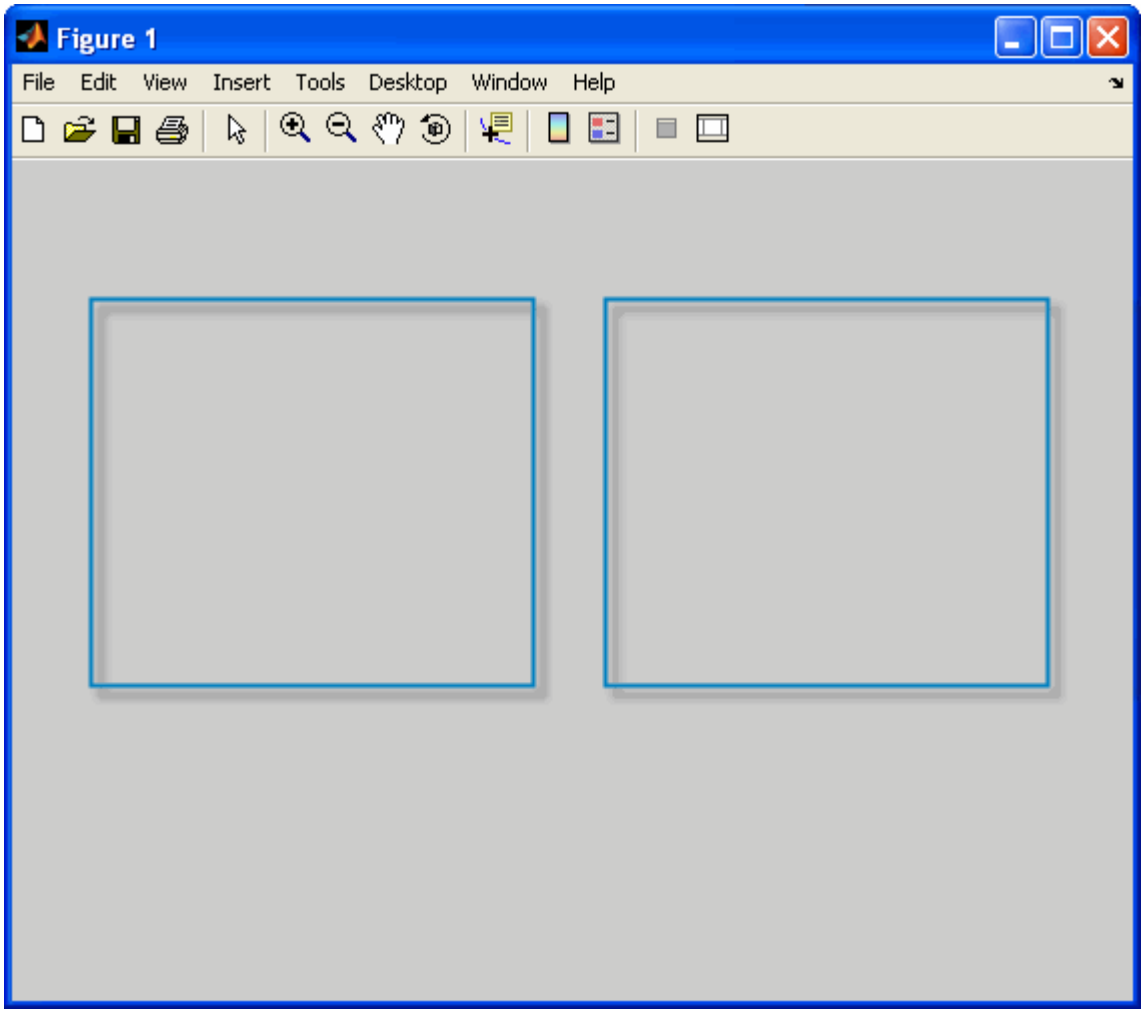


إنشـــاء رســـومات منفصـــلة فـــي نافـــذة واحـــدة

كـثر مـن رسـمة علـى نفـس النافـذة, ولكـن هـل تتخيـل أن نقـوم بوضـع عـدة رسـومات منفصـلة فـيأخـذنا أننـا بإمكاننـا أن نقـوم بعمـل أ plot قبـل كـل أمـر subplot نافـذة واحـدة, فـي الحقيقـة يمكـن ذلـك بإسـتخدام الأمـر
هاعلـى وضـع الصـور وكـأن subplotمـن خـلال تحديـد عـدد الرسـومات الـتي سـتقوم بإظهارهـا, حيـث يقـوم الأمـر subplot يعمـل الأمـر مصـفوفة أو متجـه, ويجـب عنـد إسـتخدام الأمـر معرفـة عـدد الرسـومات الـتي سـتظهرها وكيفيـة وضـعها, ويفضـل إسـتخدام الشـكل التاليـة لتحديـد الأمـاكن الـتي سـتقوم بوضـع الرسـومات بهـا



لنقـول أن لـدينا معـادلات يجـب رسـمهما, وسـنقوم بوضـعهما بجـوار بعضـهما كمـا فـي الشـكل التـالي ,سنأخذ مثالاً



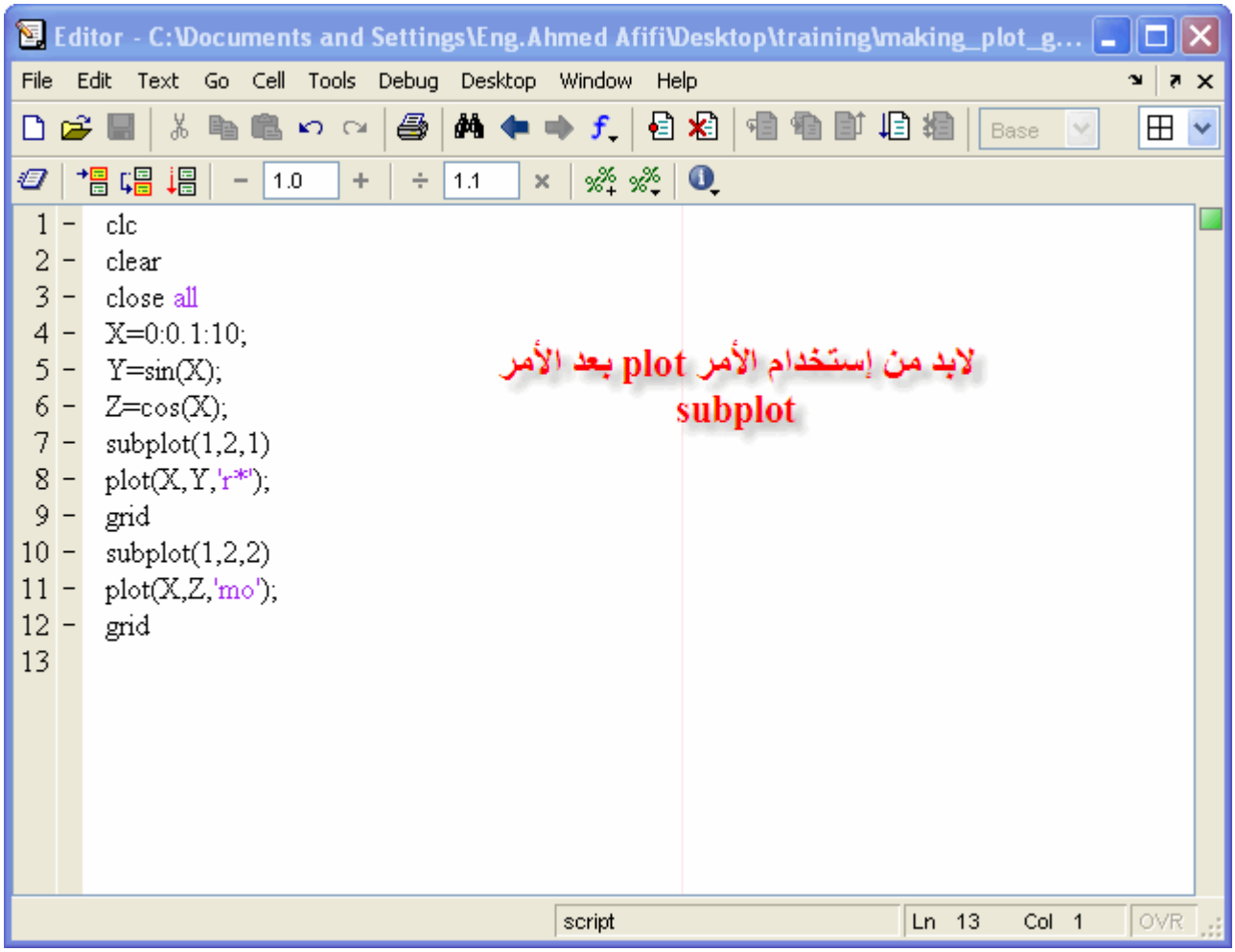
وعدد الأعمدة 2 , والرسمة الأولى تأخذ الخانة الأولى , والرسمة الثانية 1 وبالتالي الرسمتان سيكون وكأنهما متجه عدد صفوفها ستأخذ الخانة الثانية
subplot هذا ما يجب تحديده بالتفصيل عند إستخدام الأمر
والتي تكون كالتالي subplot ثم نستخدم الصورة العامة لأمر

plot(number of rows, number of column, the number of the matrix which occupy the figure)

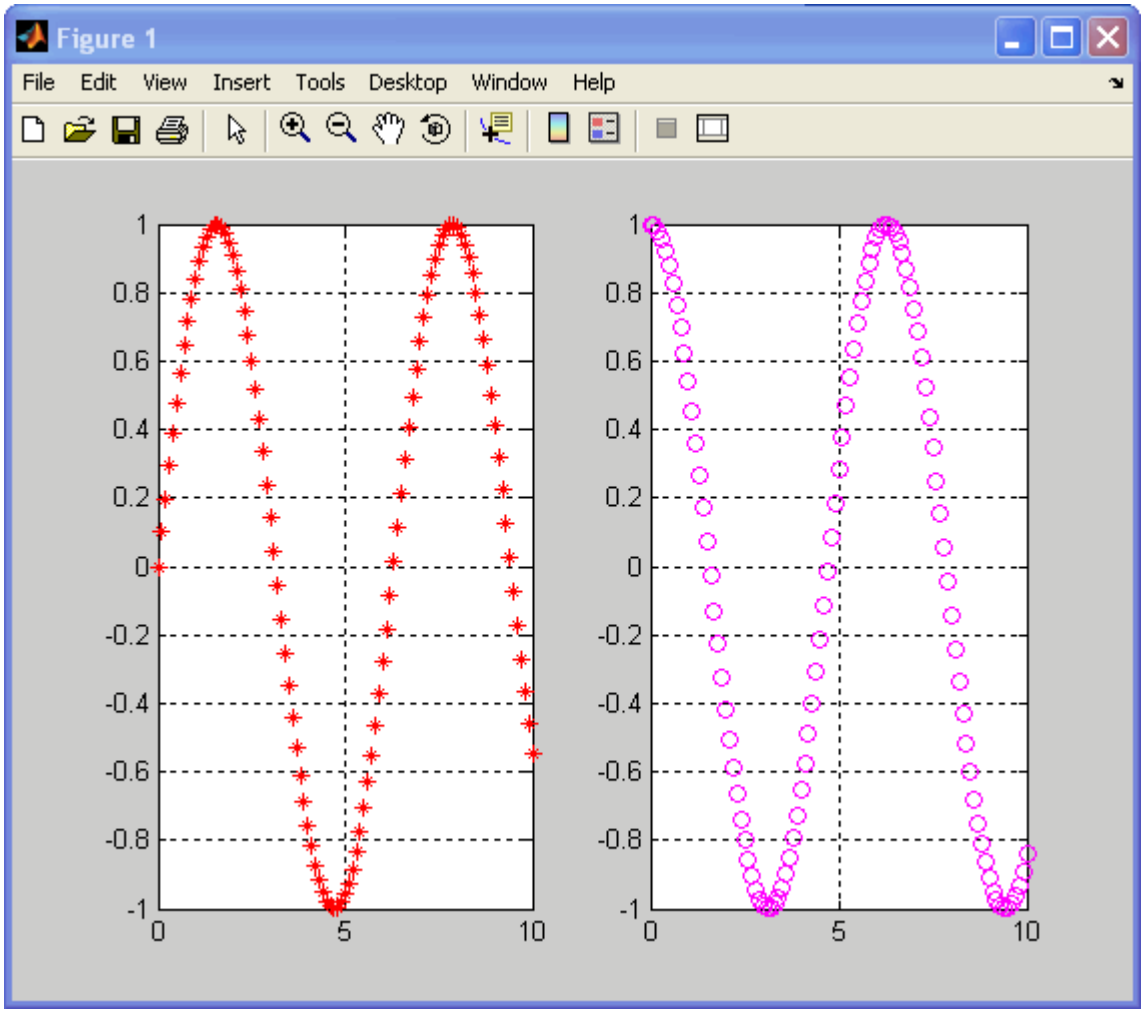
ولرسم الشكل الأول لابد من كتابة الأمر في الصورة التالية

لتاليةولرسم الشكل الثاني لابد من كتابة الأمر في الصورة ا

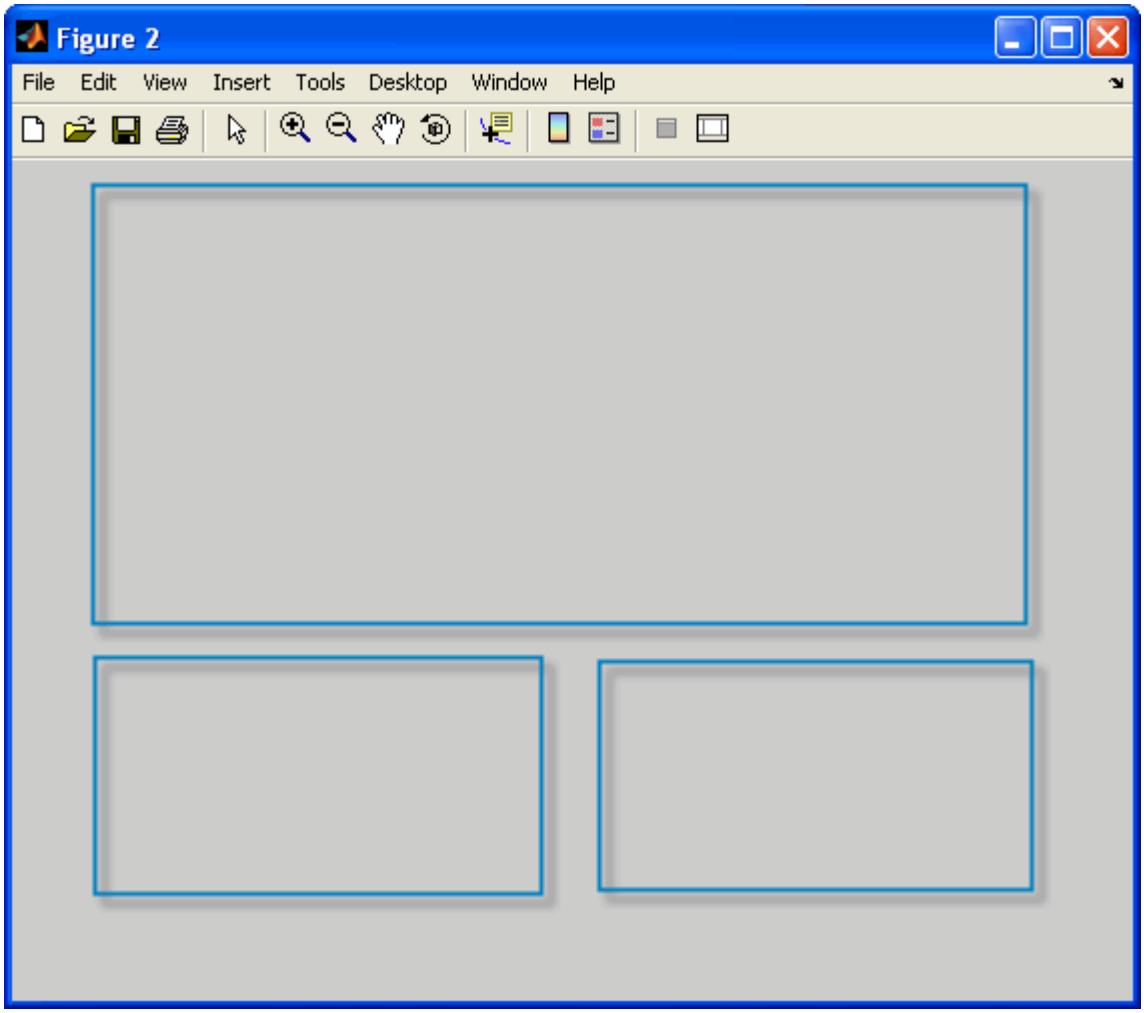
والأن سنقوم بوضع البرنامج كاملاً ليكون المعنى قد وضح تماماً



وستكون الرسمة النهائية كما في الشكل التالي



ملاحظــة إذا كانــت الرســمة تشــغل أكــثر مــن خانــة يتــم إســتخدام الأقــواس المربعــة, وتأخــذ الشــكل التــالي
[أرقــام جميــع الخانــات الــتي تشــغلها الرســمة]
وســنقوم بإعطــاء مثــال
نريــد أن يكــون الشــكل الخــارج علــى شــكل الصــورة التاليــة



ات الــتي تشــغلها الرســمة الأولــى 1 و2 و3 و4 و5 و6 علــى التوالــي, وأرقــام الخانــاتفــإن عــدد الصــفوف 3 وعدد الأعمدة 3 وأرقــام الخــان
الــتي تشــغل الرســمة الثانيــة 7 وأرقــام الخانــات الــتي تشــغل الرســمة الثالثــة هــي 9
والبرنــامج يكــون بالشــكل التــالي

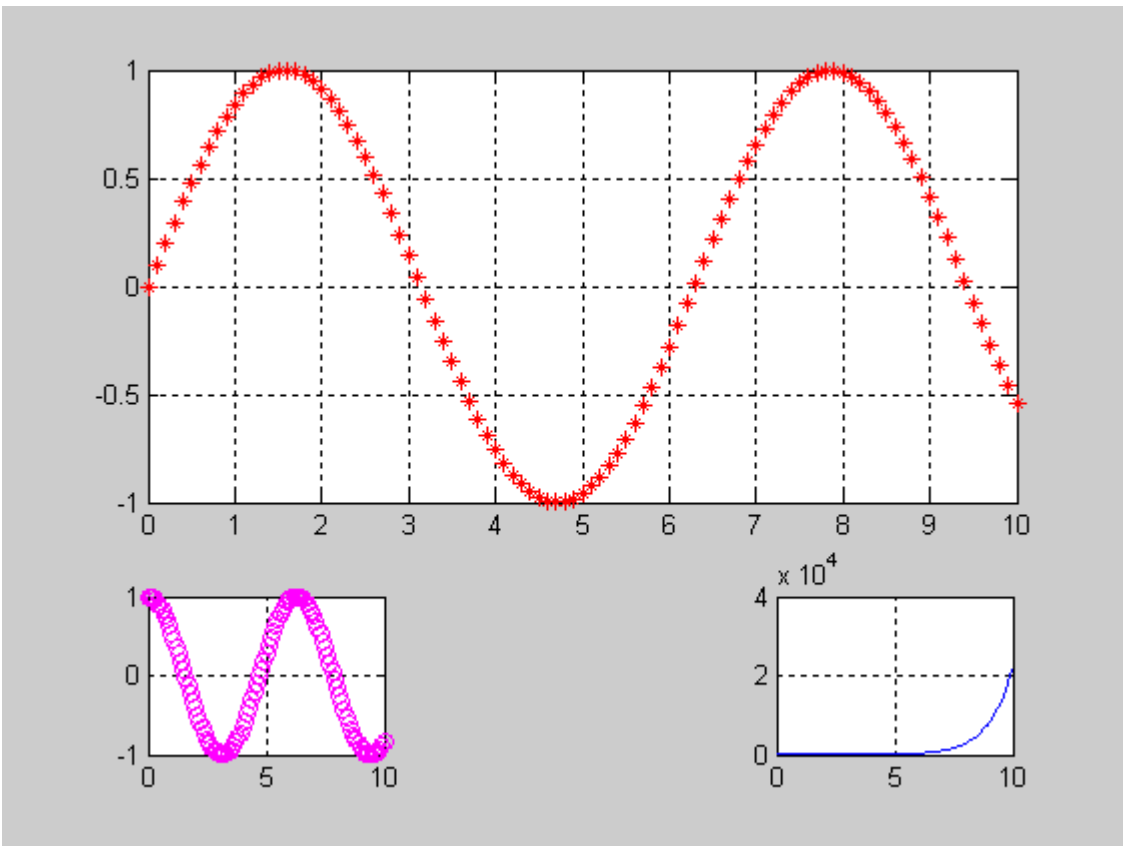
Editor - C:\Documents and Settings\Eng.Ahmed Afifi\Desktop\training\making_plot_g...

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

```
1 -  clc
2 -  clear
3 -  close all
4 -  X=0:0.1:10;
5 -  Y=sin(X);
6 -  Z=cos(X);
7 -  V=exp(X);
8 -  subplot(3,3,[1 2 3 4 5 6])
9 -  plot(X,Y,'r*');
10 -  grid
11 -  subplot(3,3,7)
12 -  plot(X,Z,'mo');
13 -  grid
14 -  subplot(3,3,9)
15 -  plot(X,V);
16 -  grid
17
```

script Ln 17 Col 1 OVR

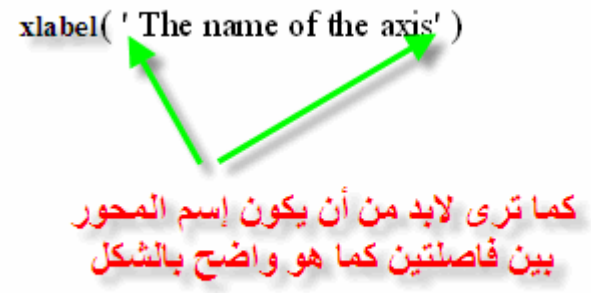
وســـتكون النتيجـــة كالتـــالي



تســمية المحــاور

نقــوم X-Axis ة محــور الســينات فمثلاً إذا أردنا أن نقوم بتسمي ,ســنقوم الآن بتنفيــذ الجــزء قبــل الأخــير مــن الــدورة وهــو تميــة المحــاور حيــث يأخــذ كــلا الأمــرين صــورة واحــدة ylabel وإذا أردنــا أن نقــوم بتســمية محــور الصــادات نقــوم باســتخدام الأمــر xlabel باســتخدام الأمــر وهــي كالتــالي

[LINE]hr[/LINE]



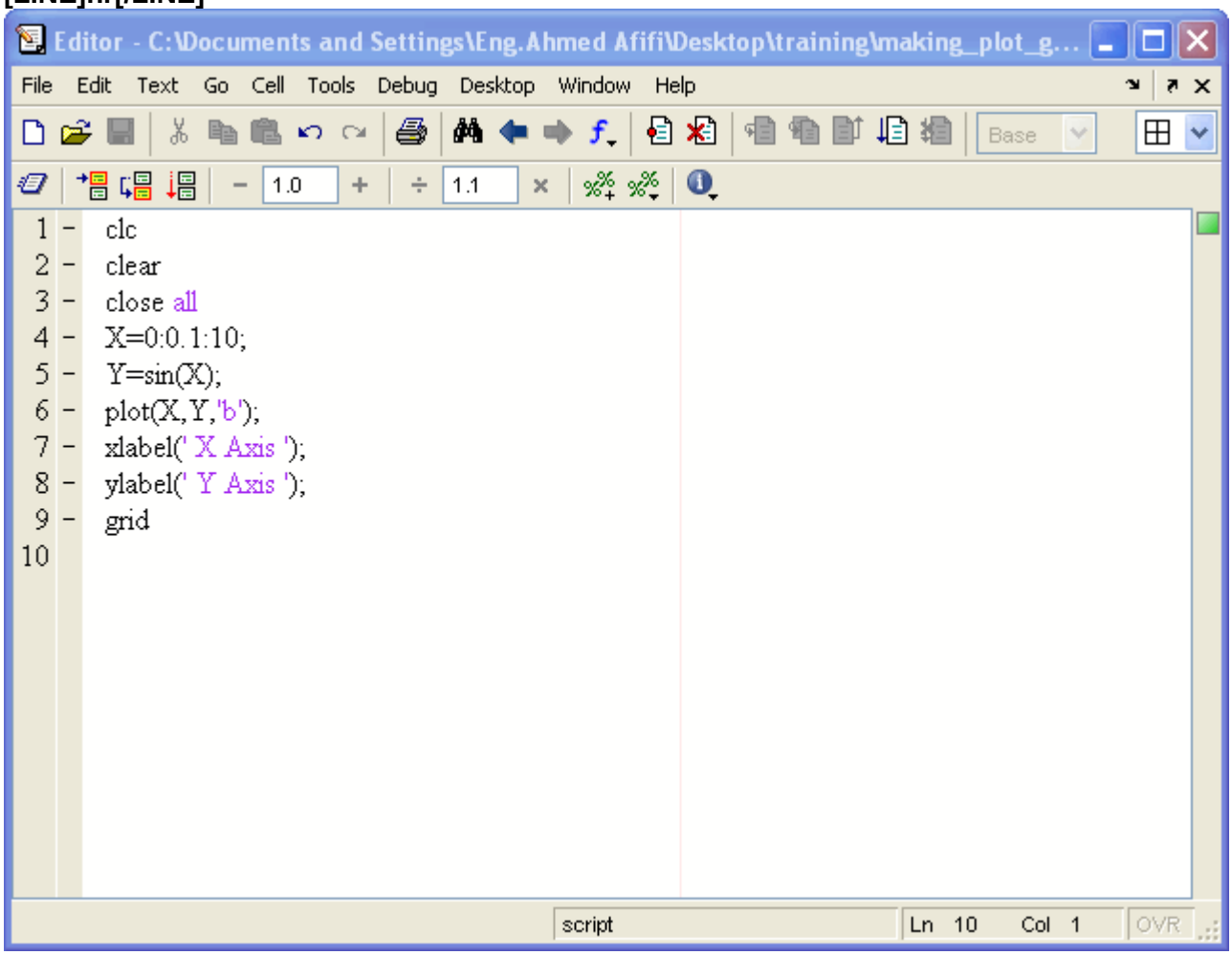
كما ترى لابد من أن يكون إسم المحور
بين فاصلتين كما هو واضح بالشكل

[LINE]hr[/LINE]

ylabel نفــس الشــئ يتــم تطبيقــه علــى محــور الصــادات

ولنقــوم الآن بعمــل مثــال تطبيقــي

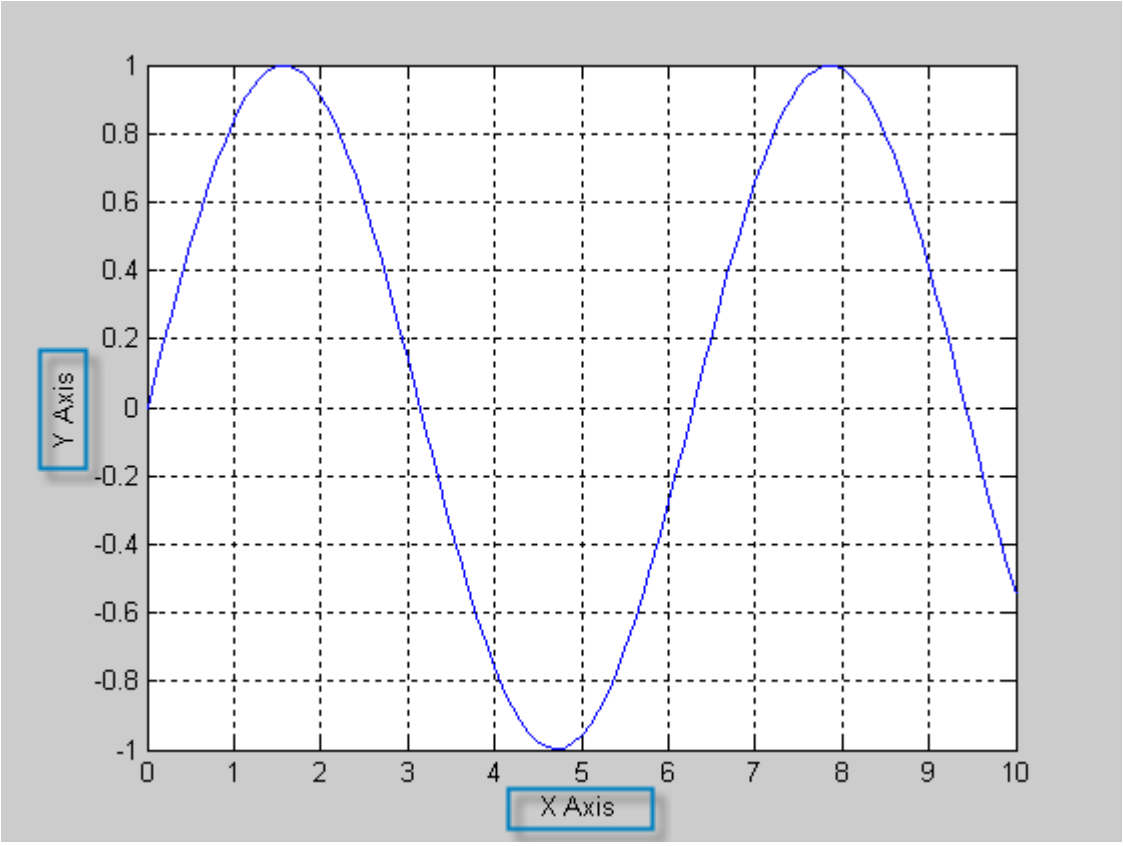
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

ى الصــورة التاليــةوبالتــالي نحصــل عــل

[LINE]hr[/LINE]

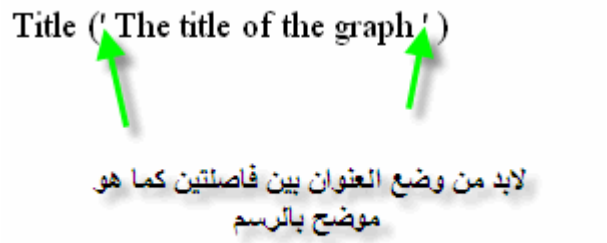


[LINE]hr[/LINE]

وضــع عنــوان فــي أعلــى الرســمة

title يمكن وضع عنوان أعلى كل رسمة وذلك من خلال الأمر
تــاليحيث يكـون هـذا الأمـر بالشـكل ال

[LINE]hr[/LINE]

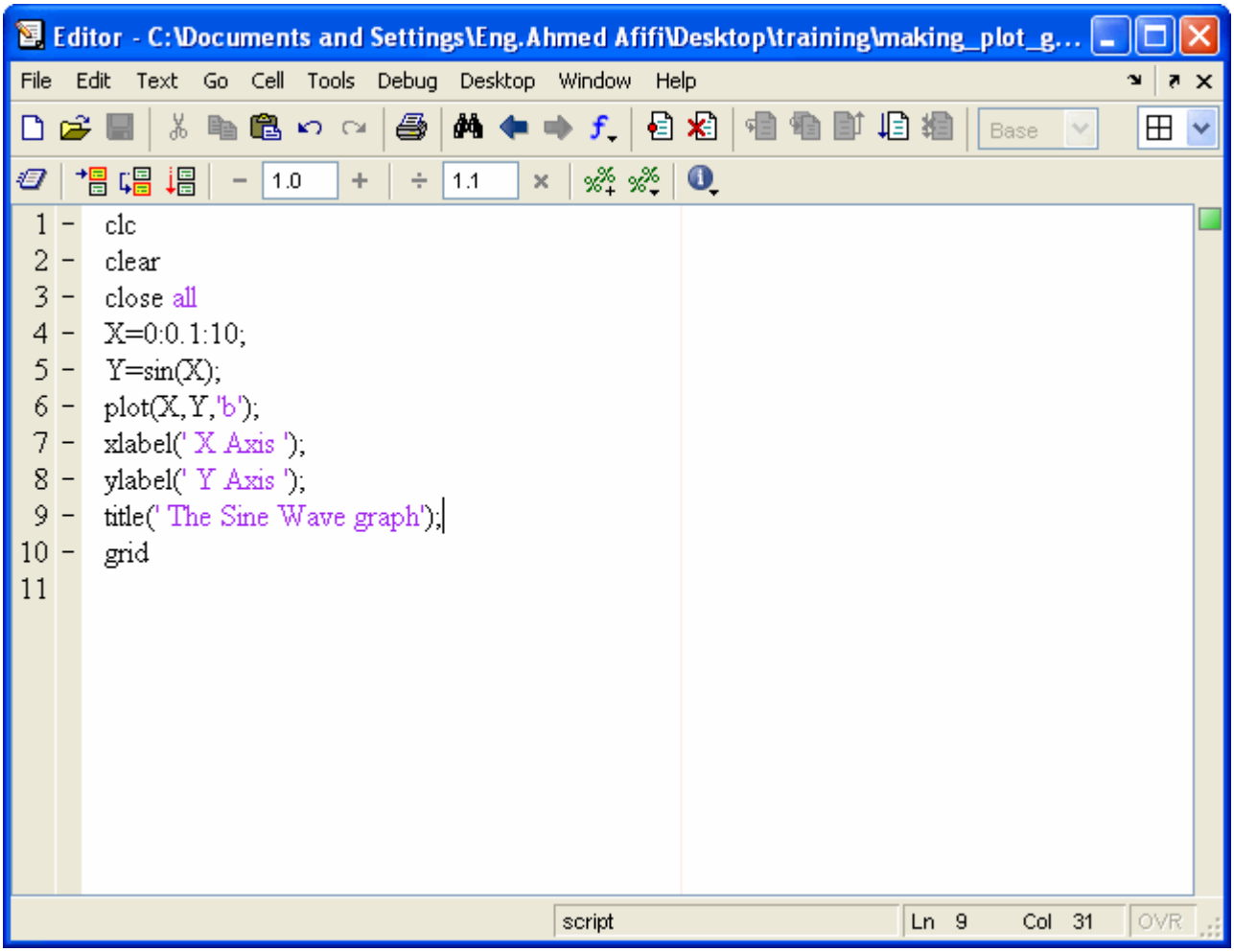


لابد من وضع العنوان بين فاصلتين كما هو
موضح بالرسم

[LINE]hr[/LINE]

وبــالرجوع إلــى المثــال الســابق ووضــع التعـديلات عليــه كمــا هــو موضــح

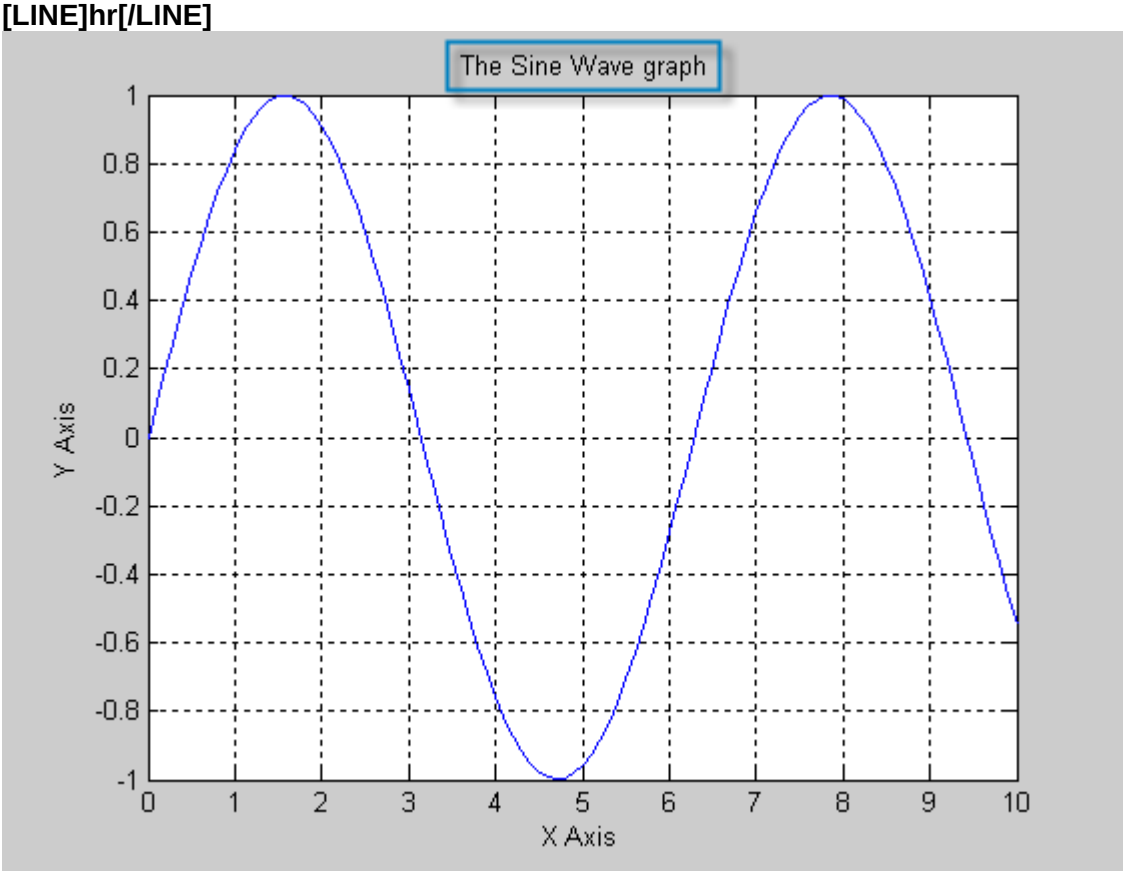
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

وبالتـــالي نحصـــل علـــى الصـــورة التاليـــة

[LINE]hr[/LINE]



وضـع نـص علـى نقطـة أو أكـثر داخـل الرسـم

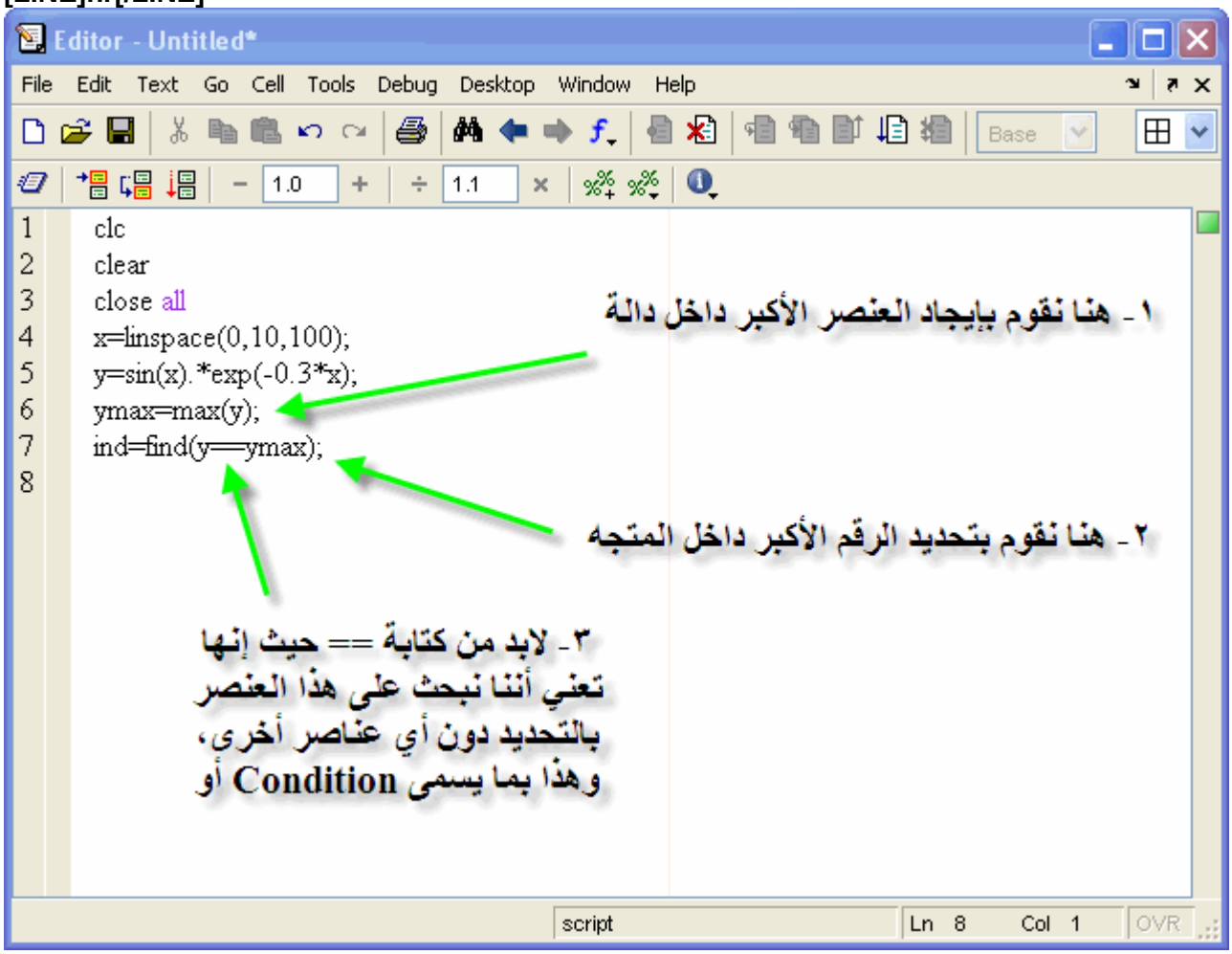
ويأخـذ الصـورة التاليـة **text** يمكـن إضـافة نـص علـى نقطـة أو أكـثر علـى الرسـم, وذلـك بإسـتخدام الأمـر

Text (position of the point at X-Axis, position of Y-Axis, ' The text on that point ')

يجب وضع النص بين فاصلتين

maximum point ء حـول النقطـة العظمـى ووضـع كلمـةثـم وضـع دائـرة حمـرا ,وسنأخذ مثالاً بسيطاً في كيفية إيجاد الرقم الأكبر
فمثلاً ,هـذا الأمـر يقـوم بإيجـاد مكـان العنصـر داخـل المتجـه بمجـرد تحديـد خصـائص هـذا العنصـر find ولكـن دعونـا نقـوم بشـرح الأمـر الهـام
سـنقوم بعمـل دالـة وسـنبحث علـى العنصـر الأكـبر بينهـا كمـا فـي البرنـامج التـالي

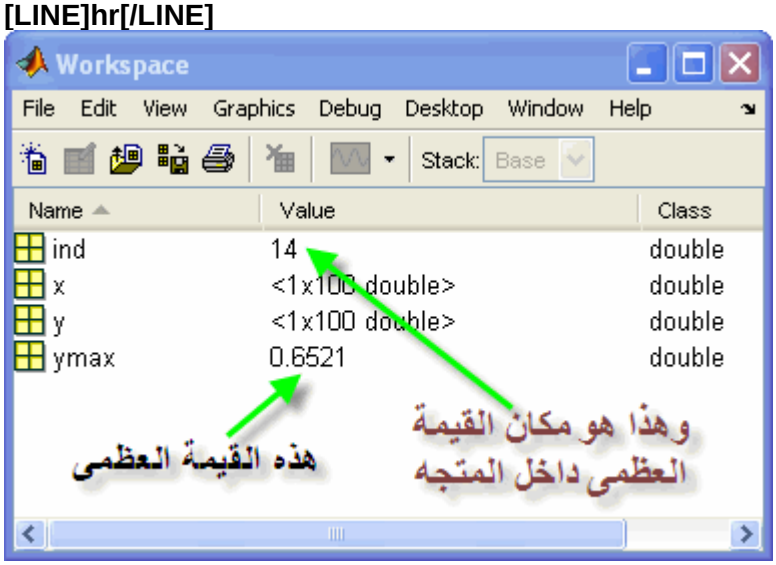
[LINE]hr[/LINE]



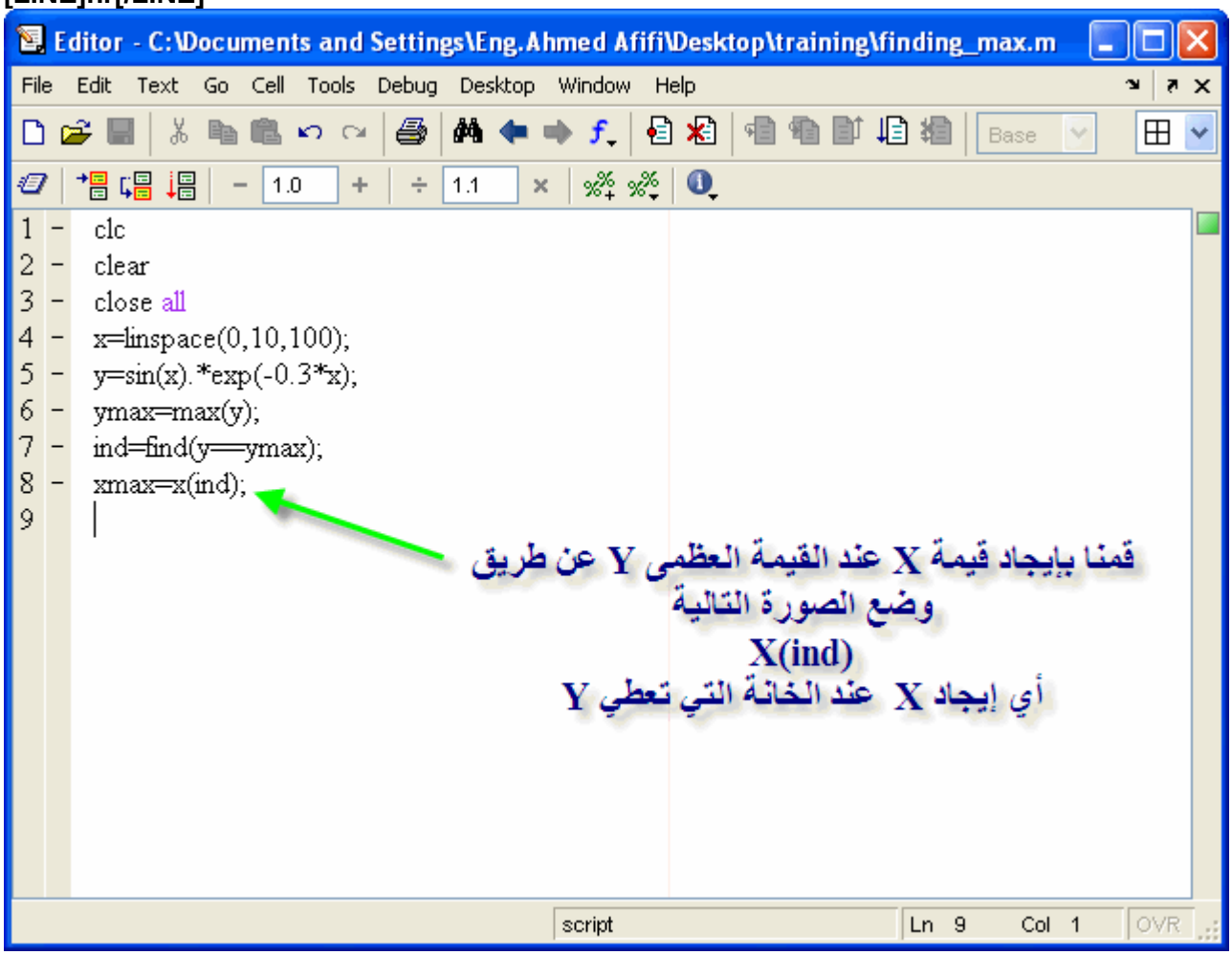
[LINE]hr[/LINE]

وعنـد تشـغيل البرنـامج, نجـد القيـم كالتـالي

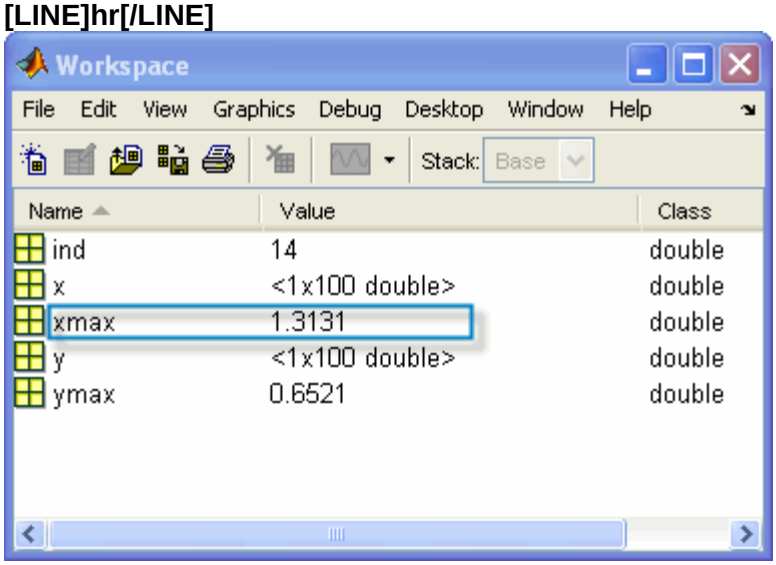
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]
سـنقوم بعمـل التـالي ,Y عنـد القيمـة العظمـى للـ X وبالتـالي إذا أردنـا الحصـول علـى قيمـة
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]
أنظـر الصـورة التاليـة ,workspace تظهـر فـي Y والـتي تعطـي القيمـة العظمـى X يمـةوكمـا تلاحـظ فـإن ق
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]
يهـاوالآن سـنقوم بتطبيـق المثـال ووضـع كلمـة النقطـة العظمـى عـل
[LINE]hr[/LINE]

Editor - C:\Documents and Settings\Eng.Ahmed Afifi\Desktop\training\finding_max.m

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

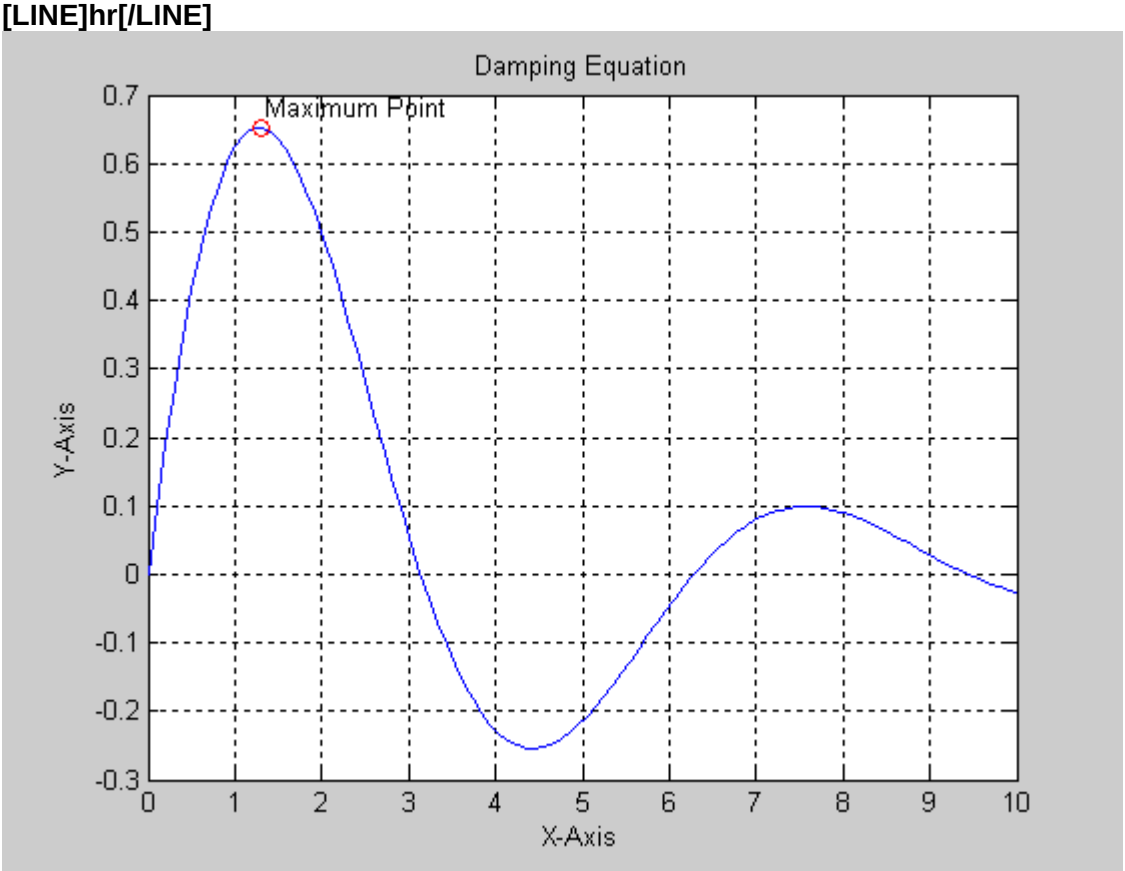
```
1  clc
2  clear
3  close all
4  x=linspace(0,10,100);
5  y=sin(x).*exp(-0.3*x);
6  ymax=max(y);
7  ind=find(y==ymax);
8  xmax=x(ind);
9  plot(x,y,xmax,ymax,'ro');
10 title('Damping Equation');
11 xlabel('X-Axis');
12 ylabel('Y-Axis');
13 grid
14 text(xmax+0.03,ymax+0.03,'Maximum Point');
```

script Ln 14 Col 25 OVR

[LINE]hr[/LINE]

وبالتـــالي ســـتظهر الرســـمة كالتـــالي

[LINE]hr[/LINE]



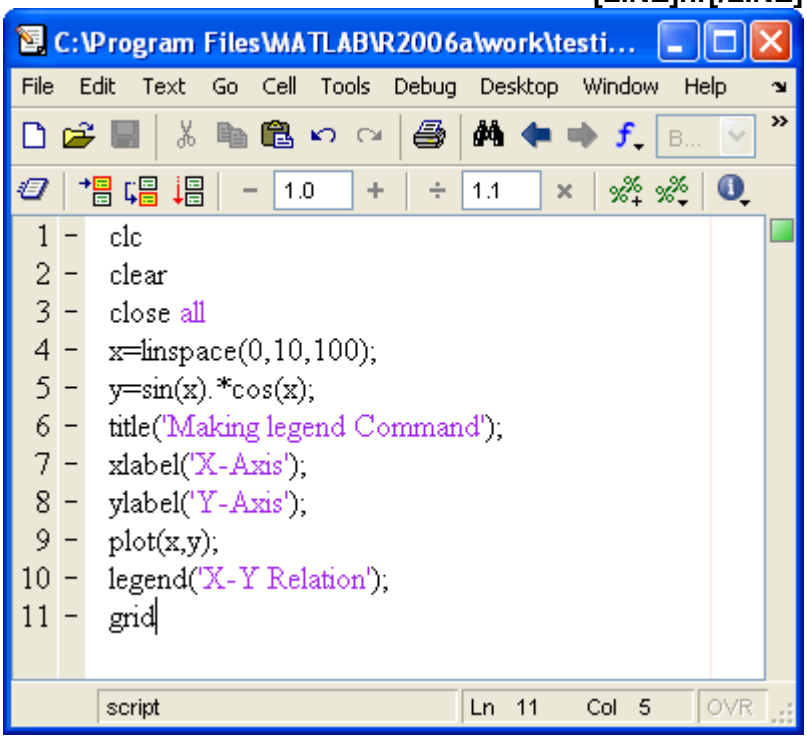
legend الأمر

في المثال legend فمثلاً سنقوم بوضع الأمر ,يســتخدم هــذا الأمــر فــي وضــع دليــل علــى صــفحة الرســم ليبيــن مــاذا يعــني كــل لــون علــى الرســم التالي علماً أن هذا الأمر لابد من أن يأخذ الصورة التالية

Legend ('the color reference')

ويمكـــن كتابـــة البرنـــامج التـــالي علـــى المـــاتلاب

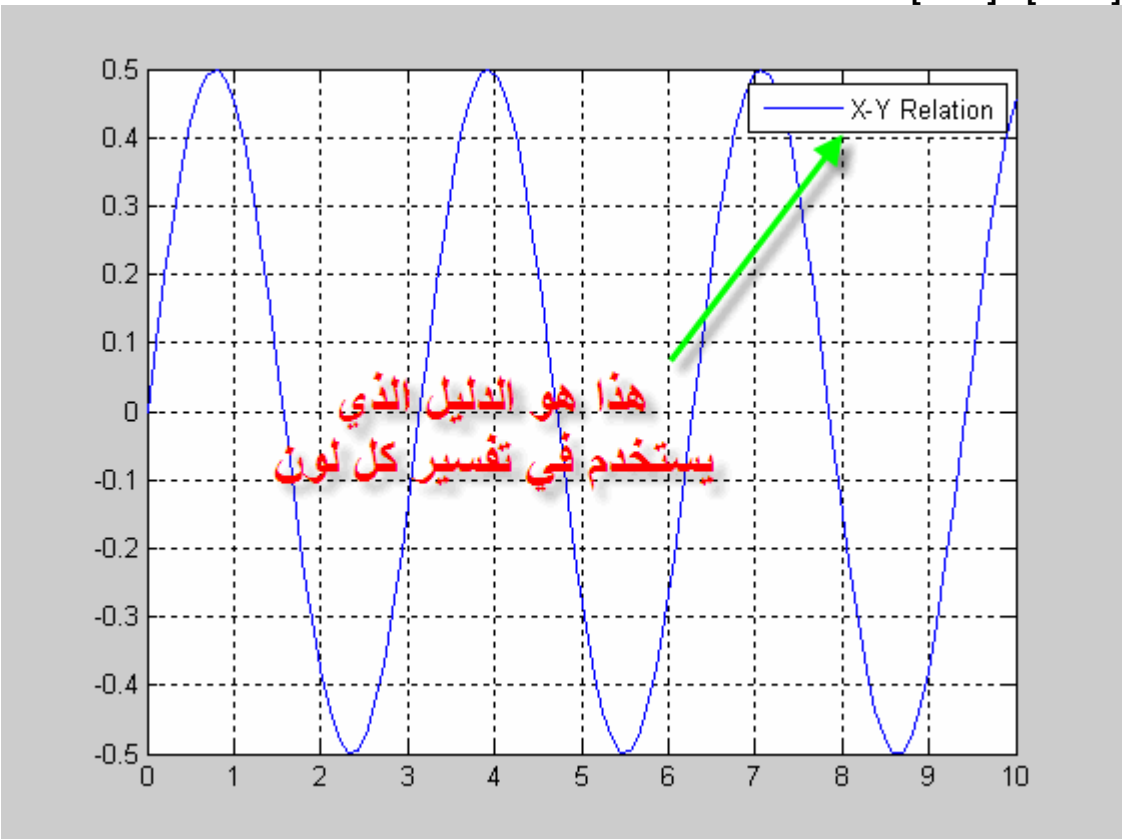
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

تـــاليوبالتـــالي ســـتجد النـــاتج كـــال

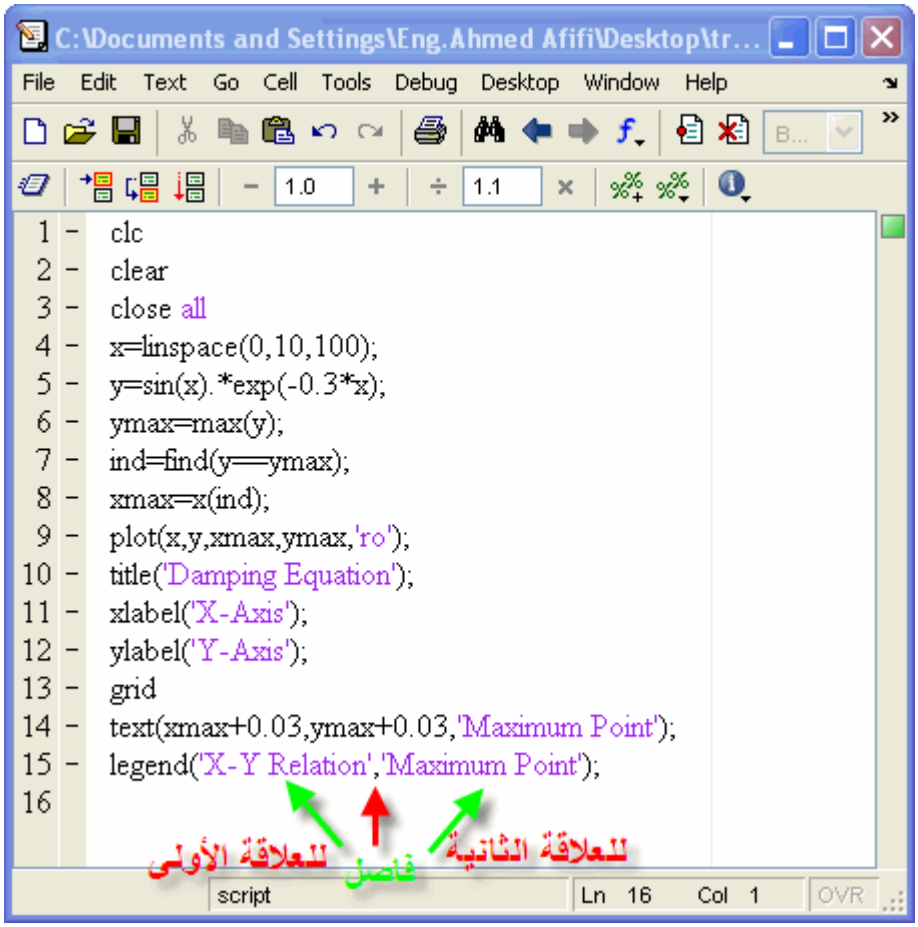
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

ة ثـم إيجـادفمثلاً المثال الذي سبق أخذه كان يستخدم في رسم علاق ,يعتمـد علـى عـدد العلاقـات المرسـومة داخـل الرسـم **legend** كمـا تـرى فـإن الأمـر وبالتـــالي تتـــم برمجتـــه بالشـــكل التـــالي ,النقطـــة العظمـــى أي أن عـــدد العلاقـــات المرســـومة إثنتـــان

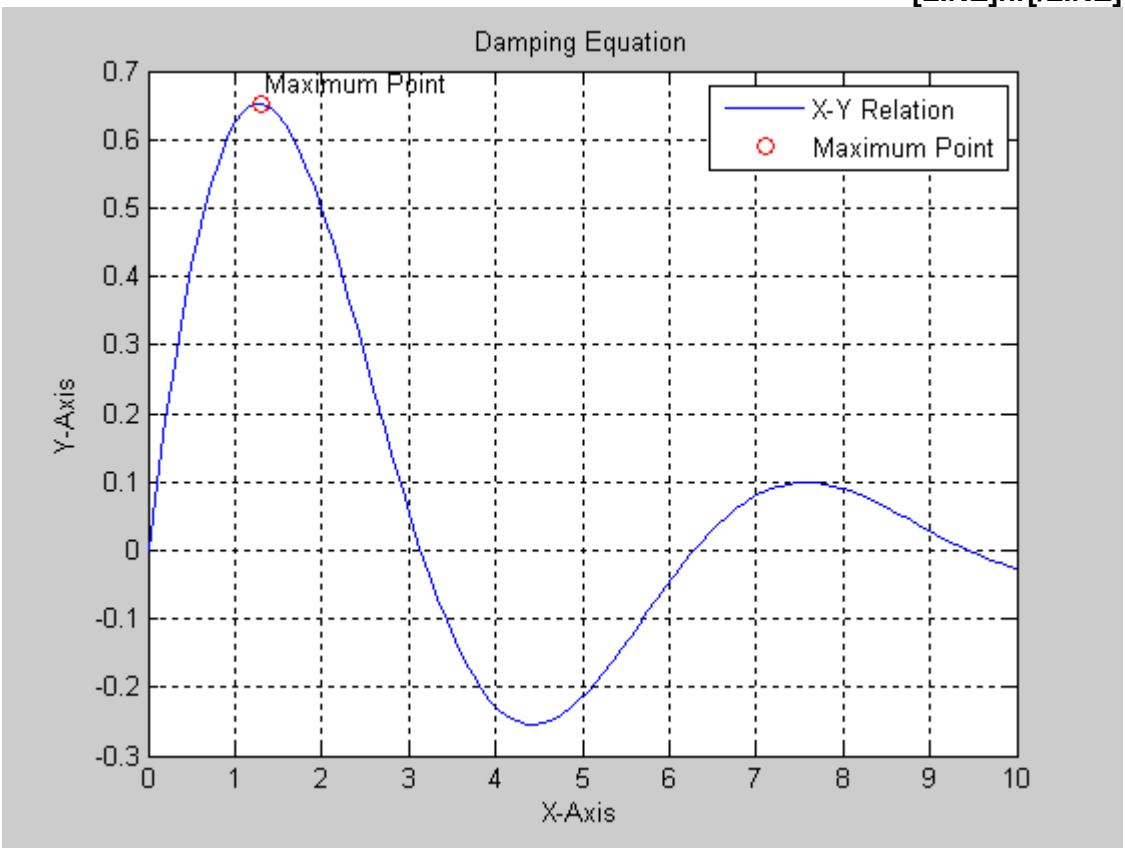
[LINE]hr[/LINE]



[LINE]hr[/LINE]

وبالتـــالي تكـــون الرســـمة كالتـــالي

[LINE]hr[/LINE]



وليـــس العكـــس plot بعـد الأمـر legend ويجـب مراعـاة أن يتـم إسـتخدام الأمـر

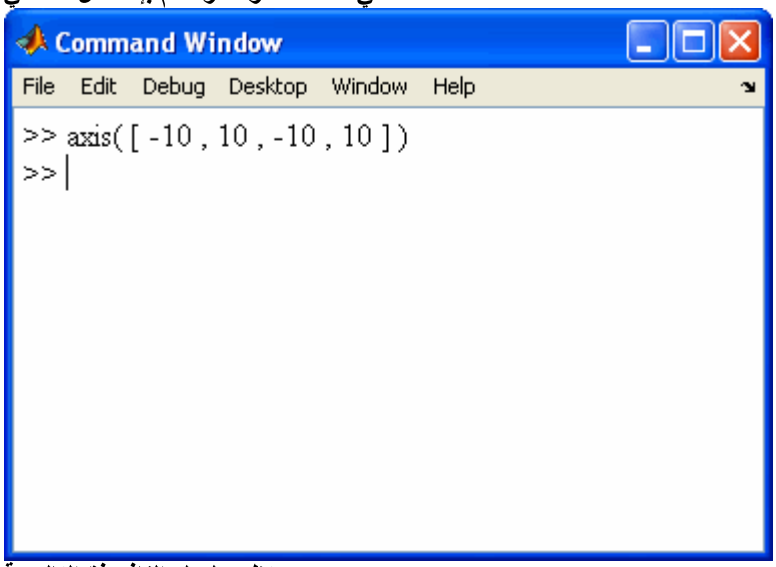
فتـــح نافـــذة جديـــدة وتحديـــد دقتهـــا

يـــد القيـــم العظمـــى والصـــغرى لمحـــور الســـينات وكـــذلك بالنســـبة لمحـــور الصـــاداتيعطـــي المـــاتلاب القـــدرة علـــى فتـــح نافـــذة جديـــدة وتحـــد والـــذي يأخـــذ الصـــورة التاليـــة فـــي كتابتـــه ,axis وذلـــك بإســـتخدام الأمـــر

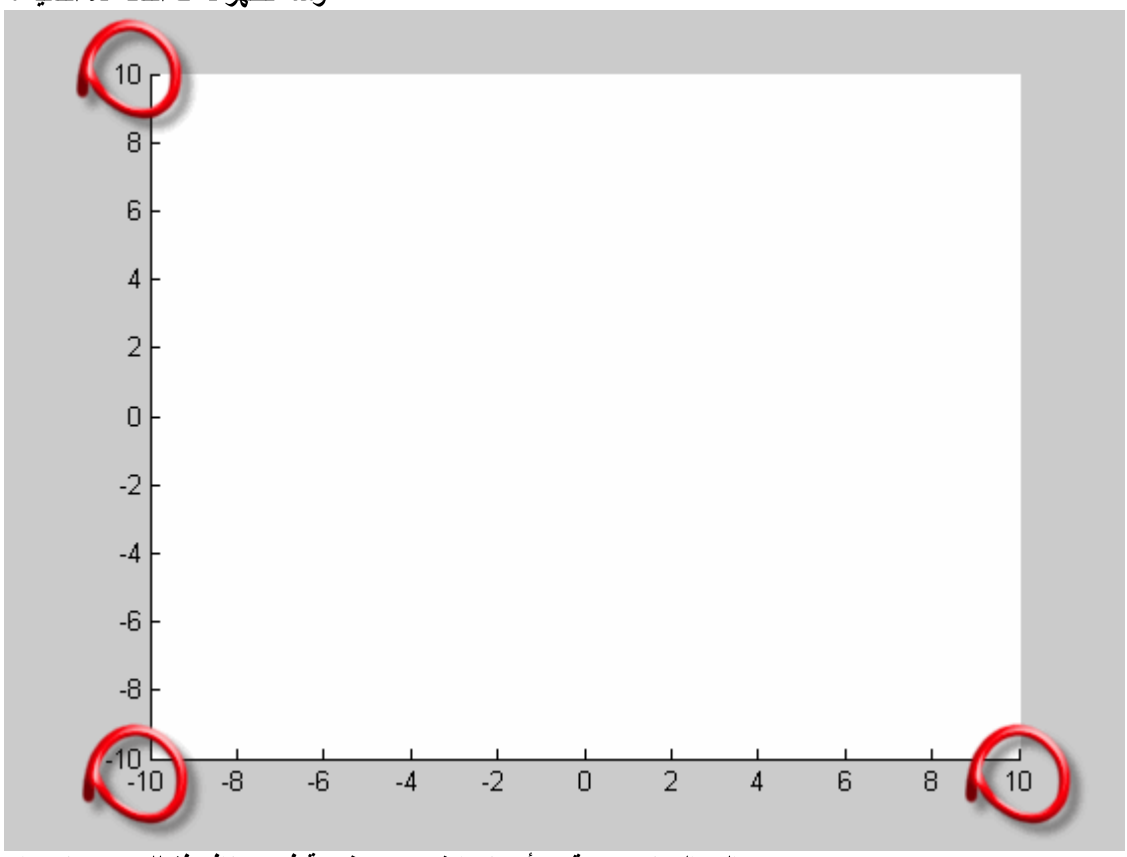
```
axis( [ minimum value of X , Maximum value of X , Minimum value of Y , Maximum value of Y ] )
```

مثـــال تطبيقـــي

لرســـم بحيـــث تكـــون بالمواصـــفات التاليـــةقـــم بفتـــح نافـــذة ل
1- 10 -أقـل قيمـة لمحـور السـينات هـي
2- 10 أكـبر قيمـة لمحـور السـينات هـي
3- 10 -أقـل قيمـة لمحـور الصـادات
4- 10 أكـبر قيمـة لمحـور الصـادات
خطوات الحل
فـي نافـذة الأوامـر قـم بإدخـال التـالي



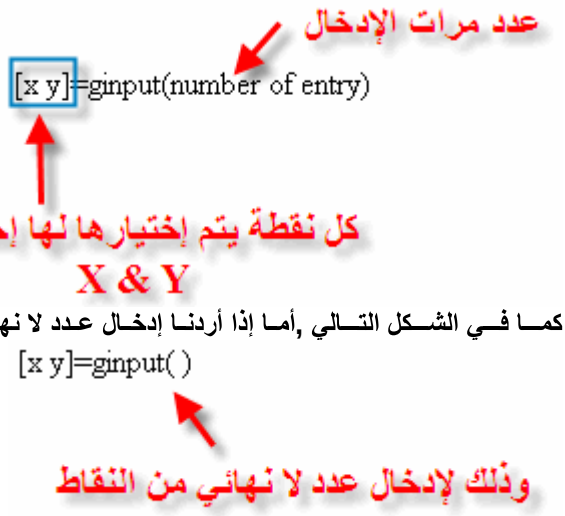
وســتظهر لــك النافــذة التاليــة



وبالتـــالي نكـــون قـــد أتممنـــا شـــرح كيفيـــة فتـــح نافـــذة للرســـم بنجـــاح
تـــي تريـــدها علـــى تلـــك النافـــذةيمكنـــك الآن وضـــع الخصـــائص ال
أما الدرس القادم فهو مهم جداً وهو كيفية إدخال النقط على الرسم من خلال إستخدام الماوس

كيفيـــة إدخـــال النقـــاط مـــن خـــلال المـــاوس

لرســـمولكـــن يوفـــر المـــاتلاب قـــدرة فـــي إدخـــال النقـــاط مـــن خـــلال ا ,تعلمنـــا أنـــه يمكننـــا إدخـــال القيـــم بإســـتخدام المتجهـــات أو المصـــفوفات ونظراً لأننا نقوم بإختيار النقاط من على الرسم فهذا يعني أن النقاط التي يتم إختيارها يتم تمثيلها في قيمة في محور السينات وقيمة في ,بإســـتخدام المـــاوس .ويتـــم وضـــع قيـــم محـــاور الســـينات والصـــادات فـــي صـــورة متجـــه ,محـــور الصـــادات
ويتـــم كتابـــة ذلـــك الأمـــر فـــي الصـــورة التاليـــة ,بإســـتخدام المـــاوس فـــي عمليـــة إدخـــال النقـــاط **ginput** يســـتخدم الأمـــر



كمـا فـي الشـكل التـالي ,أمـا إذا أردنـا إدخـال عـدد لا نهـائي مـن النقـاط يمكـن ذلـك بعـدم ذكـر عـدد نقـاط الإدخـال

```
[x y]=ginput( )
```

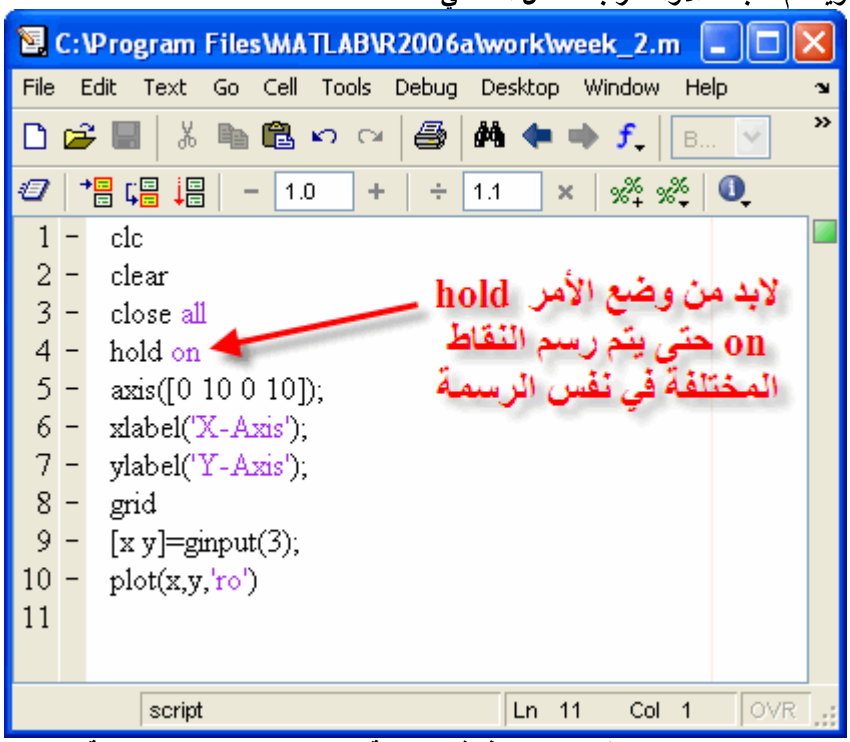
وذلك لإدخال عدد لا نهائي من النقاط

.فـي لوحـة المفـاتيح Enter وبعـد الإنهـاء مـن إدخـال النقـاط كـل مـا عليـك هـو الضـغط علـى مفتـاح

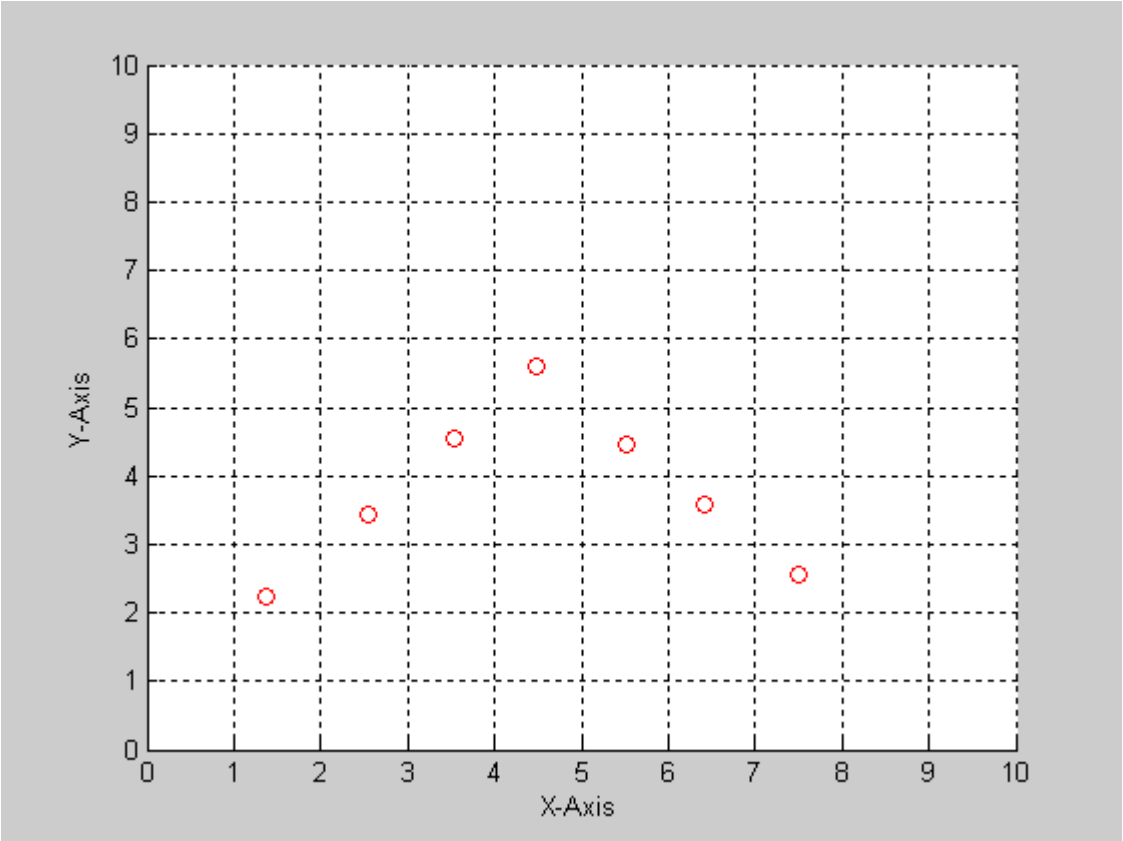
مثـــال تطبيقـــي

وكـذلك بالنسـبة 10 فـر وأكـبر قيمـة لمحـور السـينات هـيوأقـل قيمـة لمحـور السـينات هـي ص ,سـنقوم بفتـح نافـذة للرسـم بهـا شـبكة وهـذه النقـاط يتـم طباعتهـا علـى شـكل دوائـر ,ginput ثـم إدخـال عـدد كبـير مـن النقـاط علـى الرسـم بإسـتخدام الأمـر ,لمحـور الصـادات .حمراء

ويتـم كتابـة الأوامـر بالشـكل التـالي



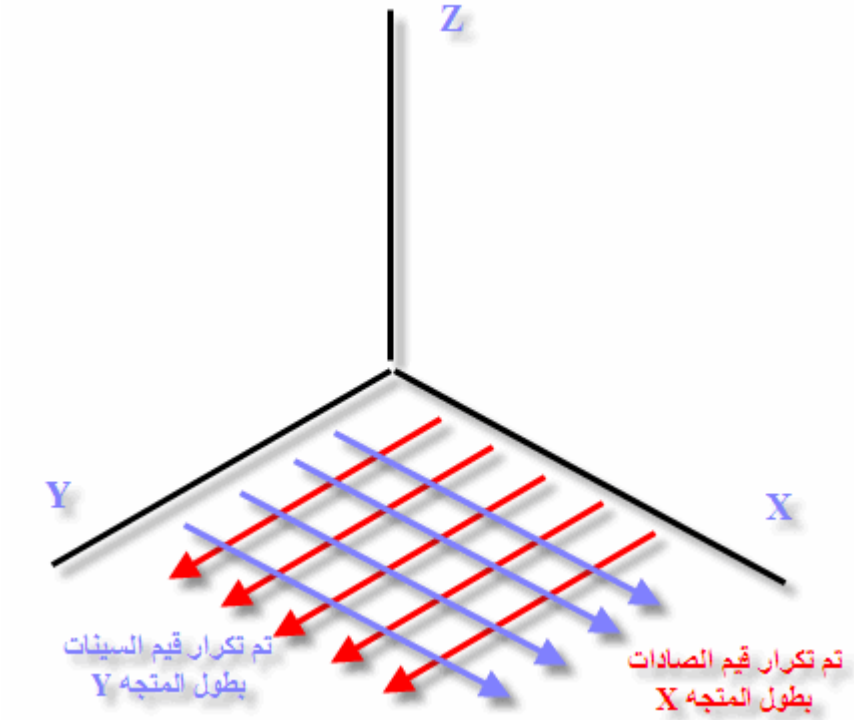
لإتمـام الإدخـال وسـتظهر لـك النافـذة التاليـة Enter وبعـد إتمـام عمليـة الإدخـال إضـغط علـى , وسـتظهر لـك نافـذة لإدخـال النقـاط



وسيتم التطرق في دورة البرمجة بإستخدام الماتلاب إلى كيفية إظهار ,وبالتالي نكون قد أتممنا شرح هذه الجزئية بنجاح .النقاط بمجرد الضغط عليها

الرسم ثلاثي الأبعاد

يمثلان المستوى X & Y وأن كلاً من X , Y & Z محور ,كما تعلمنا أن الرسم ثلاثي الأبعاد يعتمد على ثلاثة محاور لرسمها يمثل الإرتفاع, ولكن تلك القيم هي قيم النقاط الموجودة المحاور, ولكن حتى يتم رسم أي نقطة في Z الأفقي, وأن المحور حيث يقوم الماتلاب بإنتاج مصفوفة meshgrid المستوى الأفقي يجب أن نقوم تعريف ذلك للماتلاب وذلك بإستخدام الأمر بنفس Y-Axis كما يقوم بتكرار قيم محور الصادات ,Y-Axis بنفس طول محور الصادات X-Axis سينات يتم تكرار قيم محور ال وبهذا تكون المصفوفة المتكونة هي المستوى الأفقي كما هو واضح بالرسم التالي ,X-Axis طول قيم السينات.

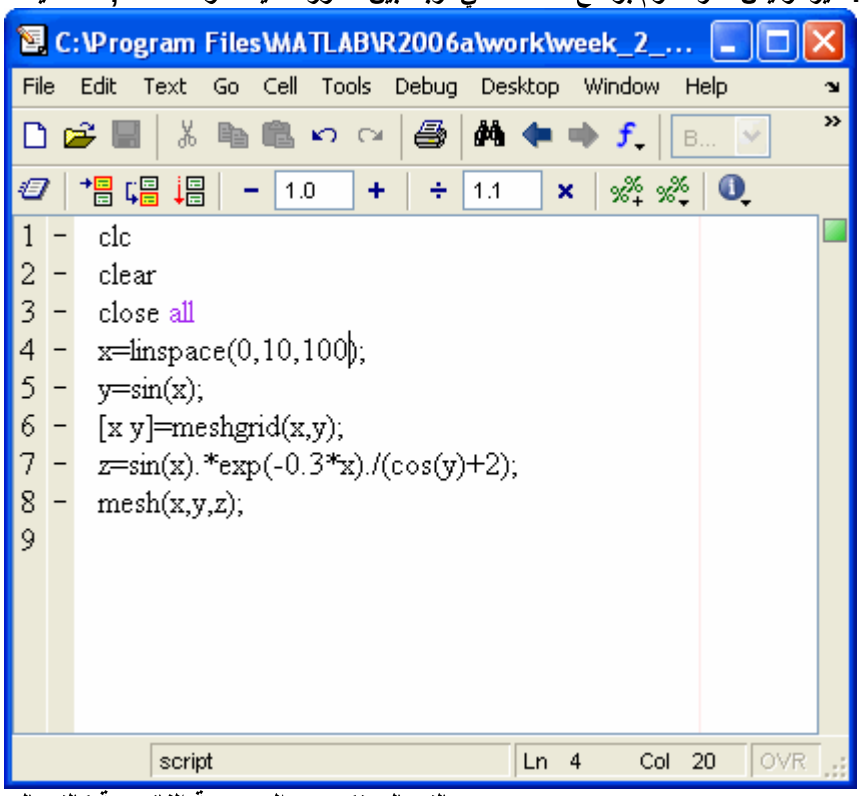


يأخذ الصورة التالية في كتابته meshgrid علما أن الأمر

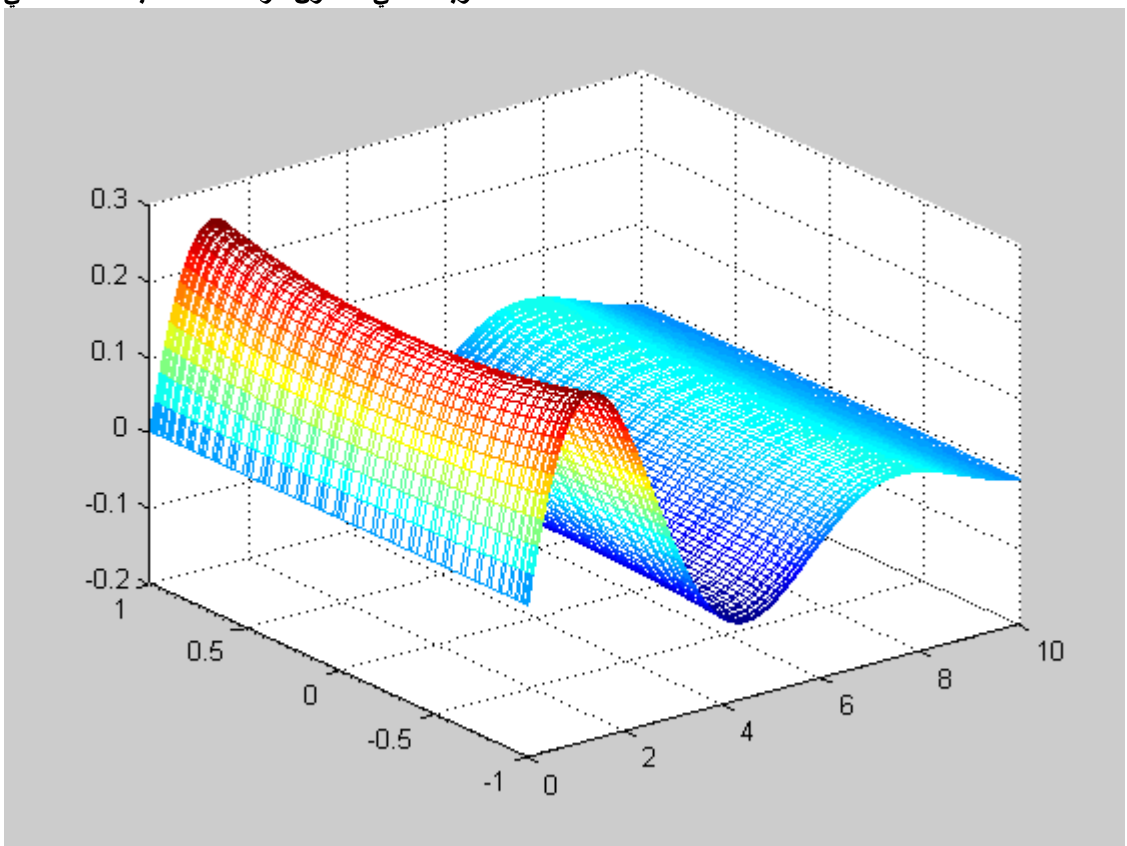
[x y]=meshgrid(x,y)

ولكن في الرسم ثلاثي الأبعاد plot مروالذي يستخدم كبديل الأ mesh يتم إستخدام الأمر meshgrid وبعد إستخدام الأمر مثال تطبيقي

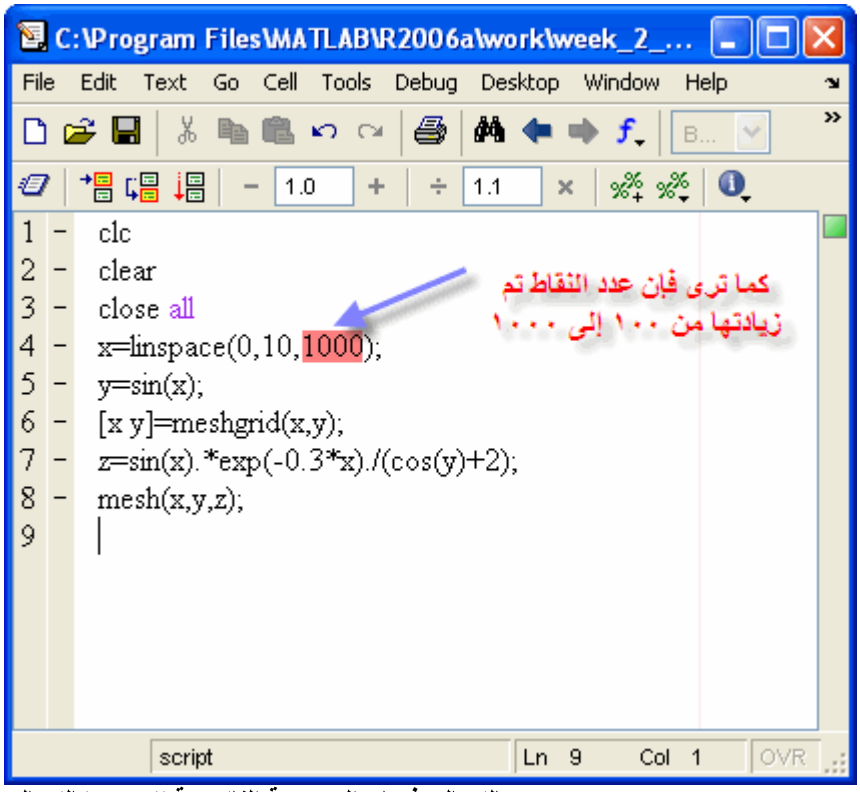
وسـنقوم بوضـع المعادلـة الـتي تصـف محـور الصـادات وعلاقتـه بمحـور X-Axis نقـوم فـي هـذا المثـال بتعـريف قيـم محـور السـينات أخيراً وليس آخراً نقوم بوضع العلاقة التي تربط بين محور السينات والصادات, الســـينات.



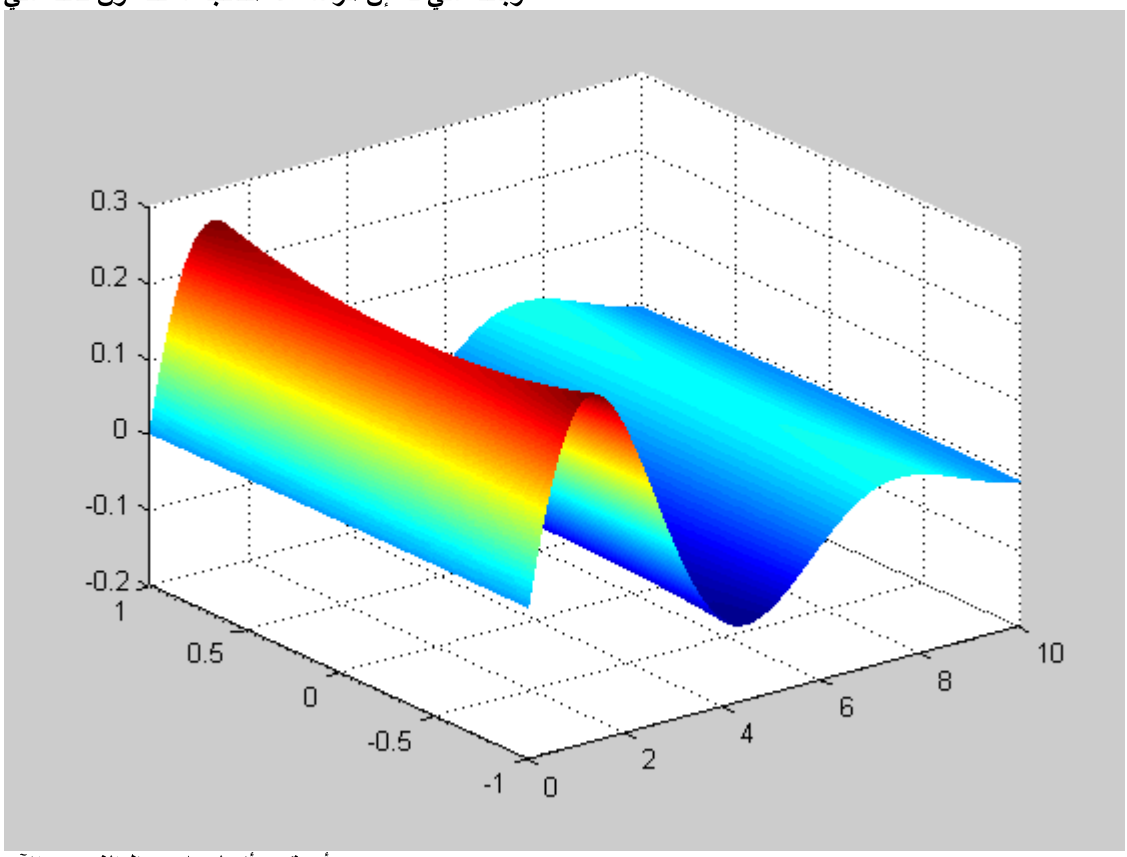
وبالتـــالي تكـــون الرســـمة الناتجـــة كالتـــالي



وبالتـــالي تـــزداد قيمـــة X فـــإذا أكثرنـــا عـــدد نقـــاط X & Y كة تعتمد مجموعة النقاط لكلاً منكمـــا تـــرى فـــإن الرســـمة الناتجـــة عبـــارة عـــن شـــب Y كـــذلك



وبالتـــالي فـــإن الرســـمة الناتجـــة تكـــون كالتـــالي

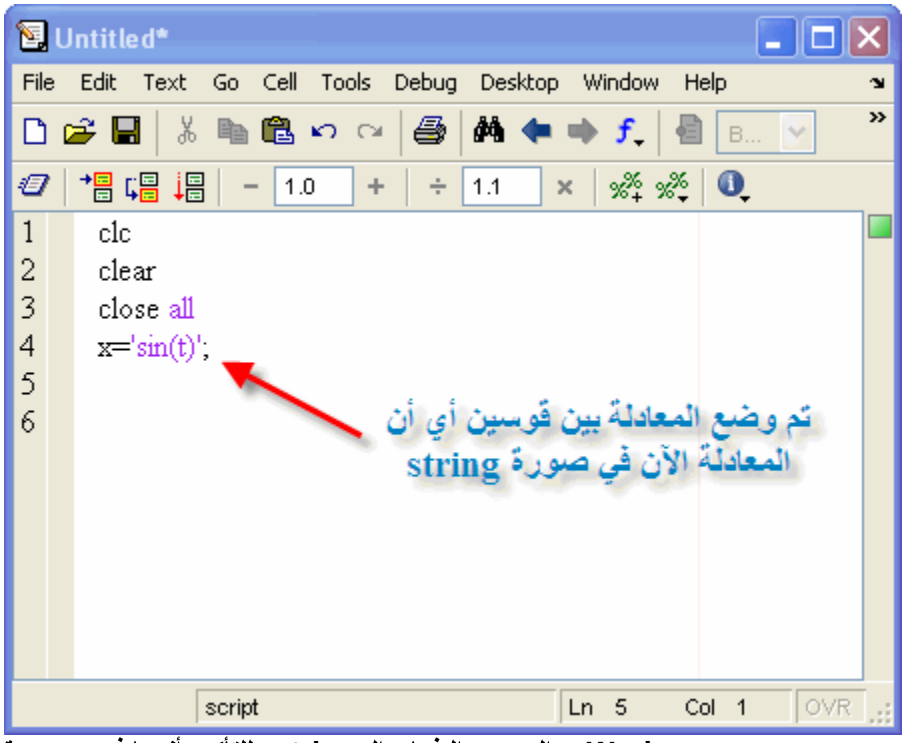


أعتقـد أنـك تلاحـظ الفـرق الآن

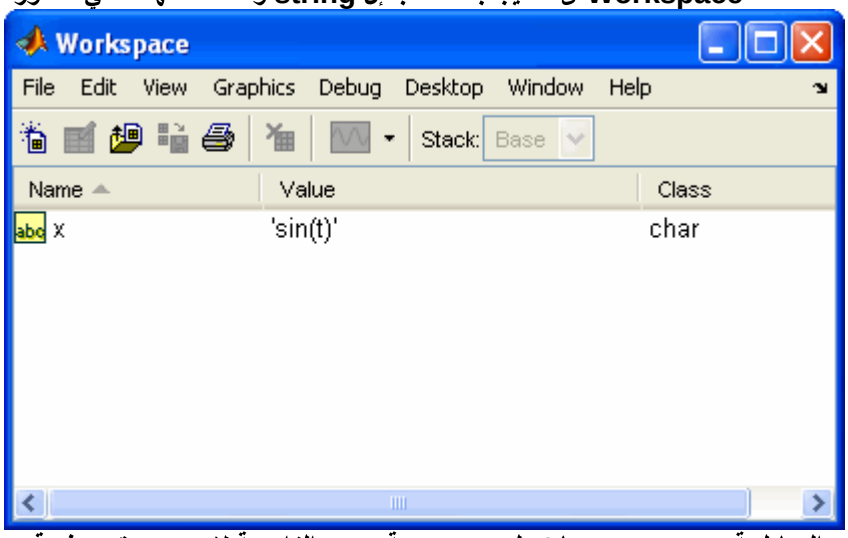
ملاحظـة كلمـا زادت عـدد النقـاط كلمـا زاد الوقـت المسـتغرق لإظهـار النتـائج فـي المـاتلاب

EVAL

ف أكـثر مـن رائـع سيتضـح بمثـال, لنقـل أن لـدينا معادلـةوالذي له هـد **eval** قبـل البـدء بـالتطبيق الأول, لابد من ذكر أمر هام وهو الأمر ولكـن تـم وضـعها فـي الصـورة التاليـة فـي المـاتلاب **Sine Wave** جيـب الزاويـة



Workspace ى الـيجب الـذهاب إل **string** وللتأكـد أنهـا فـي صـورة



والتعـــويض فيهـــا, ولكـن كمـا تـرون يصـعب التعـويض فـي المعادلـة بسـبب وجودهـا **t** ولرسـم موجـة جيـب الزاويـة لابـد مـن تعـريف قيـم حيـث يعمـل **eval,** ابـة حـاجز للتعـويض, وهنـا يجـب أن نخـترق ذلـك الحـاجز وذلـك باسـتخدام الأمـربيـن قوسـين, وتلـك الأقـواس هـي بمـث الأمـر علـى البحـث عـن المعادلـة بيـن الأقـواس, ثـم يبحـث عـن القيـم الـتي سـوف يتـم تعويضـها فـي تلـك المعادلـة, وسـوف يتـم كتابـة البرنـــامج كالتـــالي فـــي المـــاتلاب

C:\Program Files\MATLAB\R2006a\work\Evalute_command.m

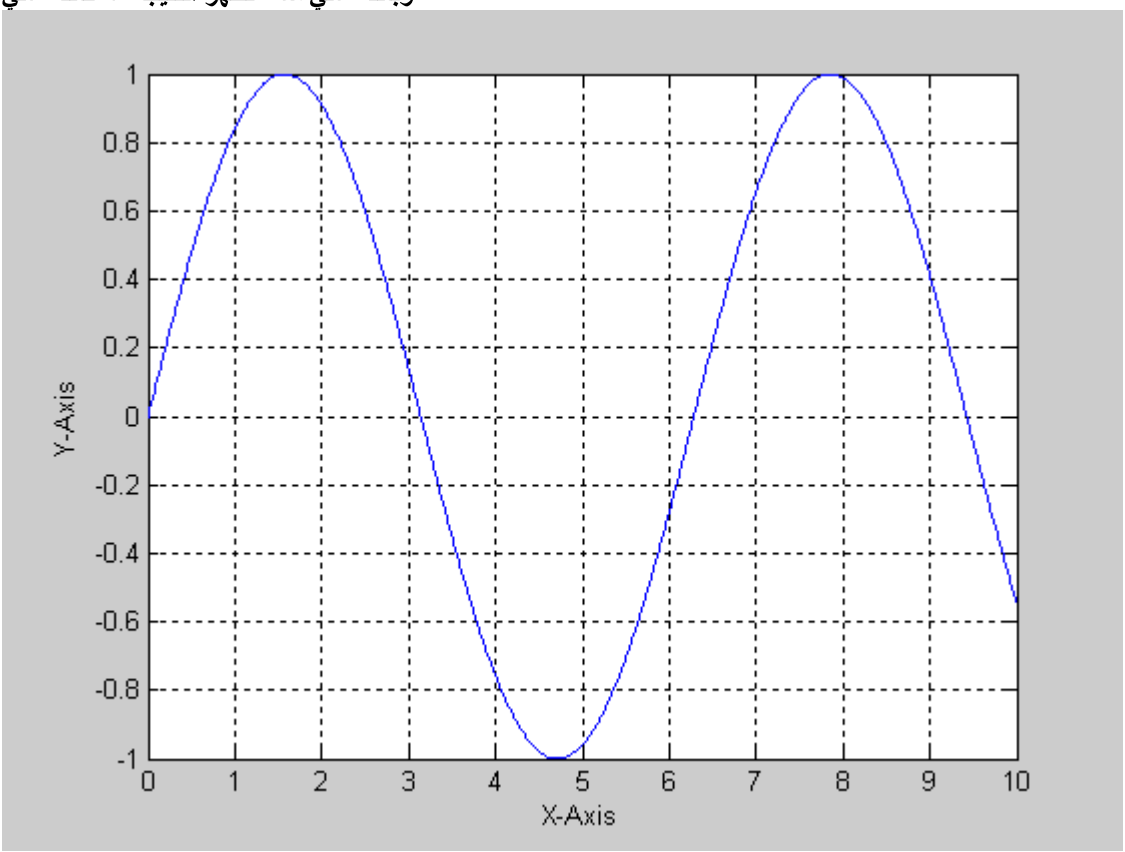
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

Stack: Base

```
1 -  clc
2 -  clear
3 -  close all
4 -  x='sin(t)';                % By Writting the equation in the string form
5 -  t=linspace(0,10,1000);     % By defining the inputs
6 -  x_new=eval(x);             % By using the Evaluate cmmand to get the value of the function x
7 -  plot(t,x_new)              % By Plotting the function
8 -  grid
9 -  xlabel('X-Axis');
10 - ylabel('Y-Axis');
11
```

script Ln 11 Col 1 OVR

وبالتـــالي ســـتظهر النتيجـــة كالتـــالي



ونحـــن الآن علـــى أتـــم إســـتعداد لتنفيـــذ التطبيـــق الأول

دلاتحـل ثلاثــة معـا

فمثلاً المعادلتان التاليتين ,كمـا تعلمنـا أن المـاتلاب لـه القـدرة علـى إدخـال حـل المعـادلات

$$X + 2Y = 5$$

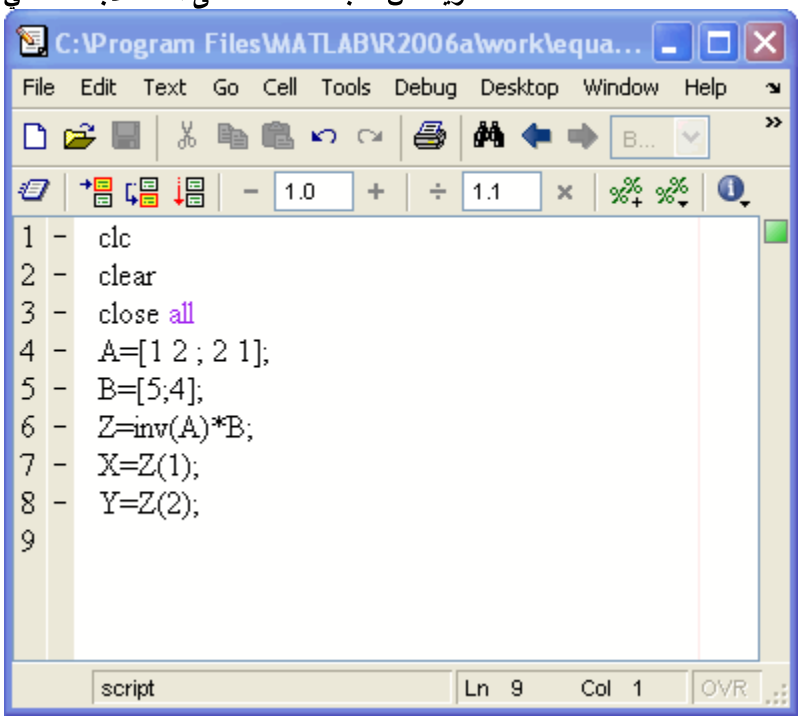
$$2X + Y = 4$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}$$

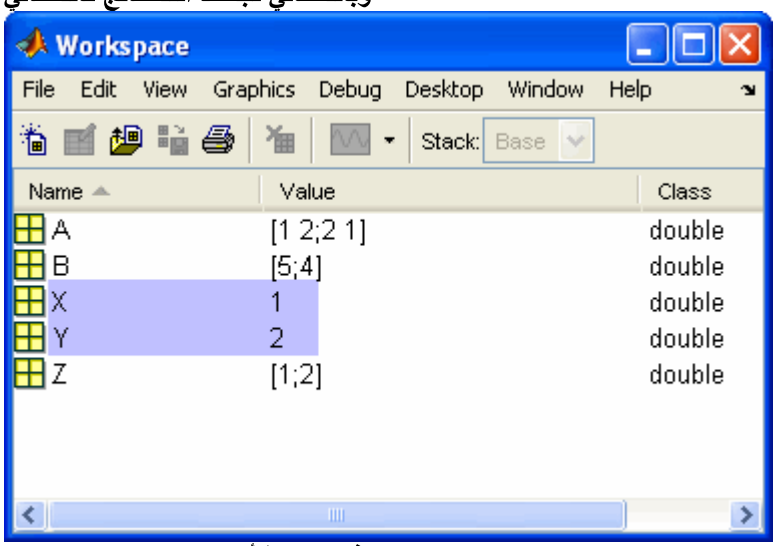
$$A \times Z = B$$

$$Z = A^{-1} \times B$$

ويمكــن كتابــة ذلــك علــى المــاتلاب كالتــالي



وبالتــالي نجــد النتــائج كالتــالي



وهــذا بالتــالي يتطلــب التمحيــص والتــدقيق فــي كــل معادلــة ,دلتيــنللمعــا **coefficients** ولكــن هــذا يشــترط أن يتــم إدخــال المعــاملات فمثلاً سنقوم بعمل ,فتسهيلاً للمستخدم يجب عمل برنامج لإدخال المعادلات بشكل كام ,فــإذا كــثرت المعــادلات إزداد الوقــت المســتغرق فــي البحــث برنــامج لحــل ثلاثــة معــادلات

$$A_1 \times X + B_1 \times Y + C_1 \times Z = D_1$$
$$A_2 \times X + B_2 \times Y + C_2 \times Z = D_2$$
$$A_3 \times X + B_3 \times Y + C_3 \times Z = D_3$$

ولحل هذه المعادلات يجب وضعها في الصورة التالية

$$\begin{pmatrix} A_1 & B_1 & C_1 \\ A_2 & B_2 & C_2 \\ A_3 & B_3 & C_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} D_1 \\ D_2 \\ D_3 \end{pmatrix}$$

يجب على الماتلاب أن يحدد قيم المعاملات أولاً لإيجاد حل قيم ,المعادلات الثلاثة ولذلك يجب التفكير كالتالي, عندما يقوم المستخدم بادخال "="وحلاً لهذه المشكلة سنجعل الماتلاب يبحث عن علامة ,المتغيرات
لكل معادلة, ثم سنقوم بتعريف الجزء الذي يحتوى على المتغيرات لكل معادلة, ثم سنقوم بفرض أن
x=1 , y=0,z=0
في المعادلات الثلاثة x ى قيم معاملاتومنها نحصل عل
ثم سنفرض أن x=0, y=1, z=0
في المعادلات الثلاثة y ومنها نحصل على قيم معاملات
ثم سنفرض أن x=0,y=0,z=1
في المعادلات الثلاثة z ومنها نحصل على قيم معاملات
وسوف يتم توضيح ذلك عند D جاد قيم معاملاتوبالتالي نكون قد حصلنا على معاملات المعادلات الثلاثة, لم يتبقى سوى إي كتابة البرنامج على الماتلاب.

C:\Program Files\MATLAB\R2006a\work\equation_solver_1.m*

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

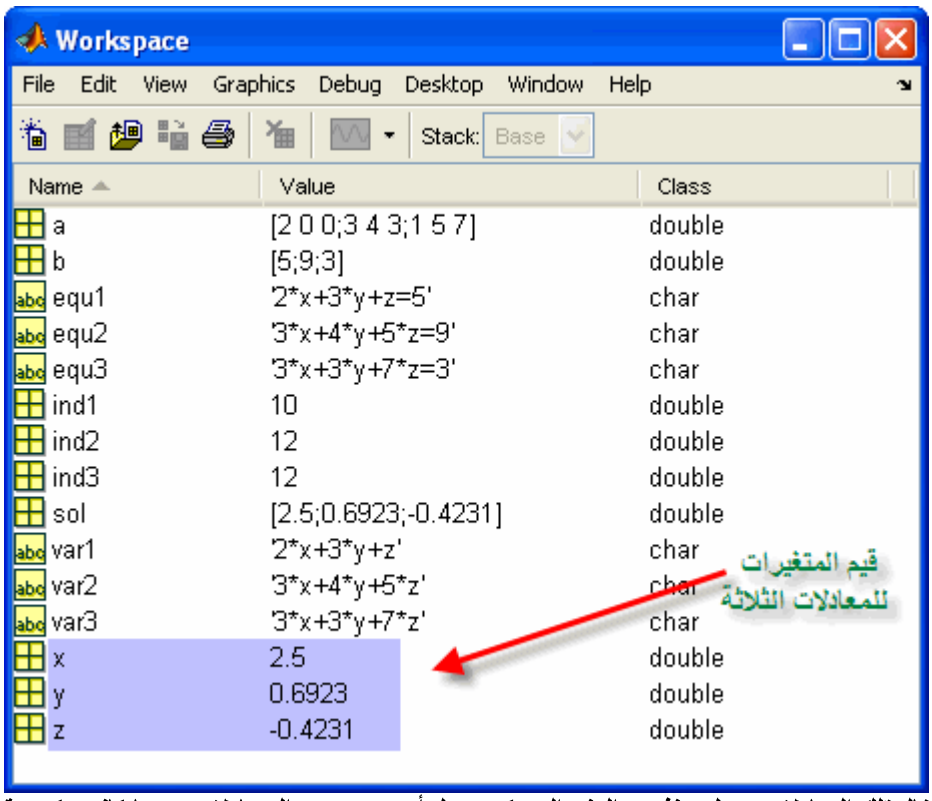
```
clc
clear
close all
equ1=input('Please Enter the 1st equation','s');   % The 1st Equation
equ2=input('Please Enter the 2nd equation','s');   % The 2nd Equation
equ3=input('Please Enter the 3rd equation','s');   % The 3rd Equation
ind1=find(equ1=='=');      % for finding the position of the equal sign at the 1st Equation
ind2=find(equ2=='=');      % for finding the position of the equal sign at the 2nd Equation
ind3=find(equ3=='=');      % for finding the position of the equal sign at the 3rd Equation
var1=equ1(1:ind1-1);        % for getting the 1st equation without the absolute value
var2=equ2(1:ind2-1);        % for getting the 2nd equation without the absolute value
var3=equ3(1:ind3-1);        % for getting the 3rd equation without the absolute value
x=1;y=0;z=0;                % 1st Condition
a(1,1)=eval(var1);          %By substituting in the function (var1) by the 1st Condition
a(2,1)=eval(var2);          %By substituting in the function (var2) by the 1st Condition
a(3,1)=eval(var3);          %By substituting in the function (var3) by the 1st Condition
x=0;y=1;z=0;                % 2nd Condition
a(2,1)=eval(var1);          %By substituting in the function (var1) by the 2nd Condition
a(2,2)=eval(var2);          %By substituting in the function (var2) by the 2nd Condition
a(2,3)=eval(var3);          %By substituting in the function (var3) by the 2nd Condition
x=0;y=0;z=1;                % 3rd Condition
a(3,1)=eval(var1);          %By substituting in the function (var1) by the 3rd Condition
a(3,2)=eval(var2);          %By substituting in the function (var2) by the 3rd Condition
a(3,3)=eval(var3);          %By substituting in the function (var3) by the 3rd Condition
% By Getting the Absolute values of the equations
b(1)=str2double(equ1(ind1+1:end));  % By getting the absolute value of the 1st equation
b(2)=str2double(equ2(ind2+1:end));  % By getting the absolute value of the 2nd equation
b(3)=str2double(equ3(ind3+1:end));  % By getting the absolute value of the 3rd equation
b=b';
sol=inv(a)*b;
x=sol(1,1);                 % The value of X
y=sol(2,1);                 % The value of Y
z=sol(3,1);                 % The value of Z
```

script Ln 33 Col 55 OVR

وسنقوم الآن بوضع ثلاثة معادلات كما في الشكل التالي

$$2x+3y+z=5$$
$$3x+4y+5z=9$$
$$3x+3y+7z=3$$

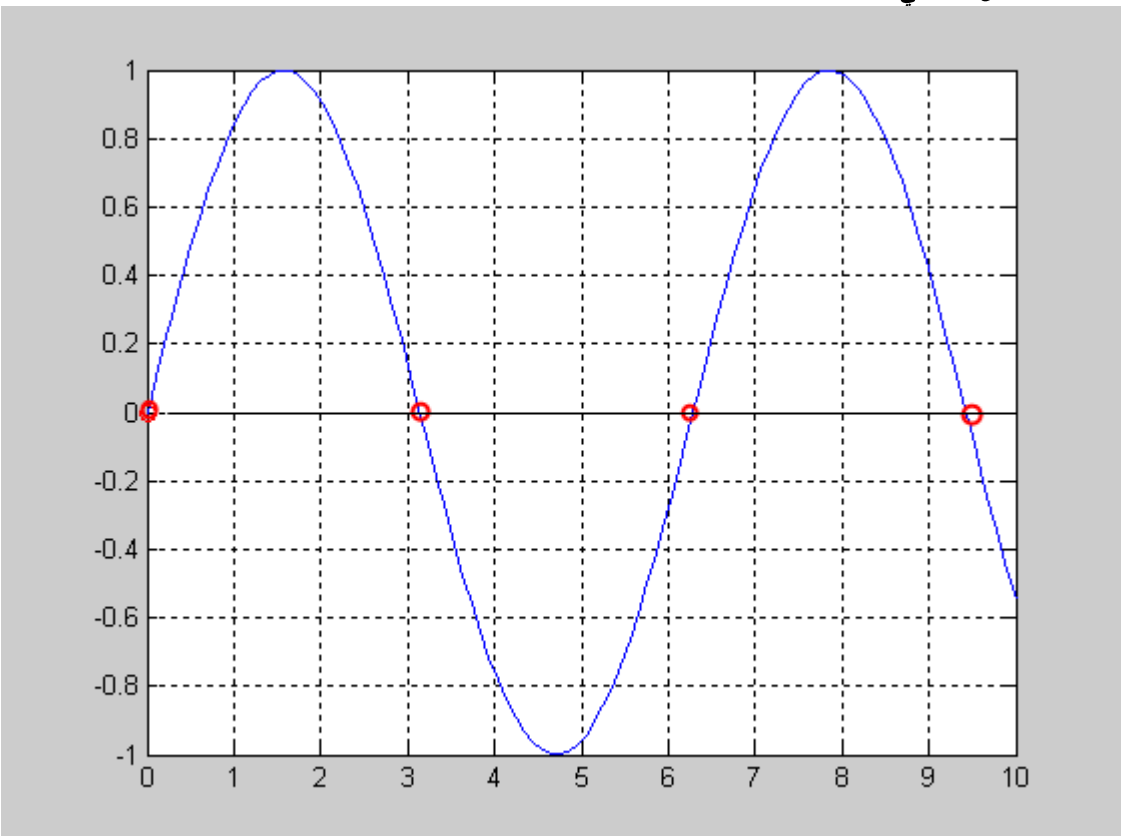
وبالتالي ستكون النتائج كالتالي



وسنأخذ لاحقاً كيفية عمل نافذة لإدخال تلك المعادلات ,وعلى نفس المنوال يمكن حل أي عدد من المعادلات مهما كانت كبيرة

Zero Crossing

والتي يجب أن ,ووضع دائرة زرقاء على مناطق تقاطعها مع محور السينات ,في هذا المثال الهام سنقوم بشرح كيفية رسم معادلة تأخذ الشكل التالي



فدعونا نفكر في الطريقة التي قد يفكر بها أي شخص ,ولكن البرنامج يحتاج إلى التفكير قليلاً ,قد يعتقد البعض بأن هذا البرنامج سهلاً تقريباً كما في ,القيم التي بها تلك النقاط ثم يقوم بإيجاد Y=0 حيث سيقوم بكتابة البرنامج الذي يبحث عن النقاط التي بها , الآن البرنامج التالي

C:\Program Files\MATLAB\R2006a\work\zero_crossing.m*

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

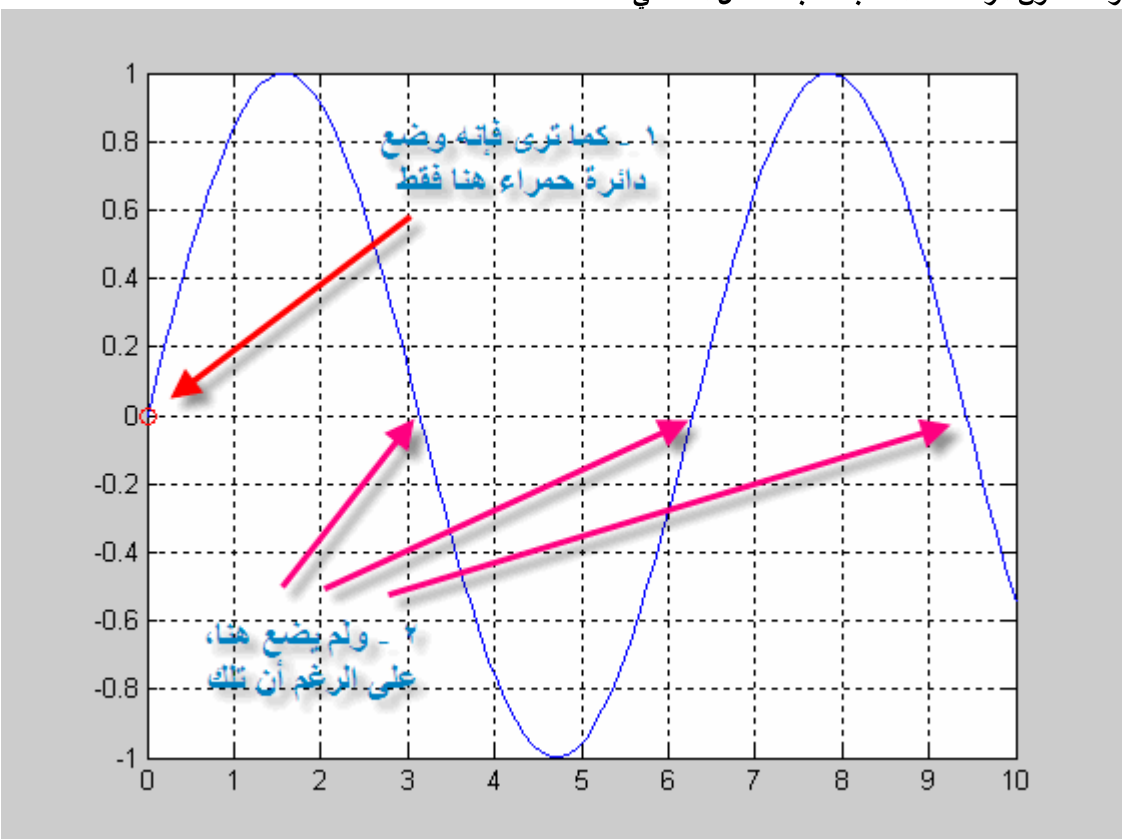
Stack: Base

1.0 1.1

```
1 -  clc
2 -  clear
3 -  close all
4 -  x=linspace(0,10,100);          % Defining the inputs
5 -  y=sin(x);                      % By defining the function
6 -  ind=find(y==0);                % By searching the position of y=0
7 -  x_crossing=x(ind);             % By finding the position of zero crossing at the X-Axis
8 -  y_crossing=y(ind);             % By finding the position of zero crossing at the Y=Axis
9 -  plot(x,y,x_crossing,y_crossing,'ro');
10 - grid
```

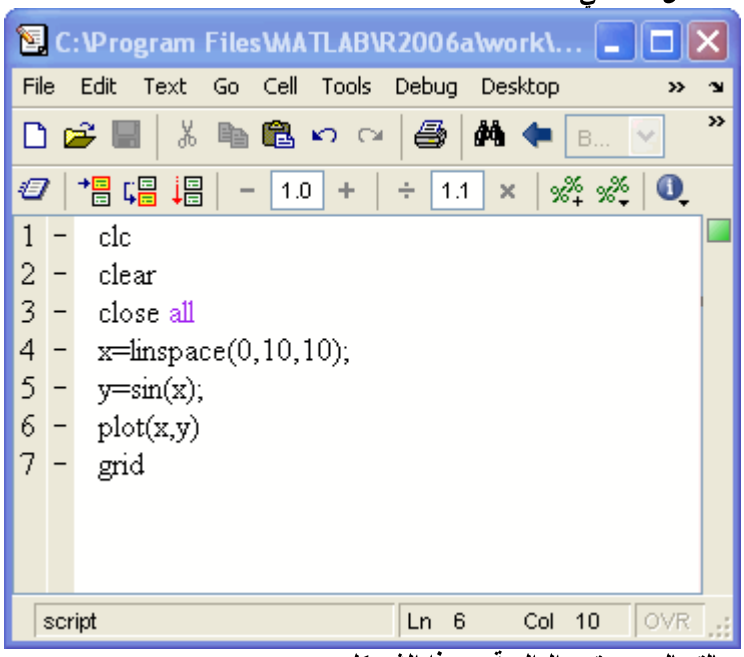
script Ln 10 Col 5 OVR

وســـتكون الرســـمة النالتجـــة بالشـــكل التـــالي

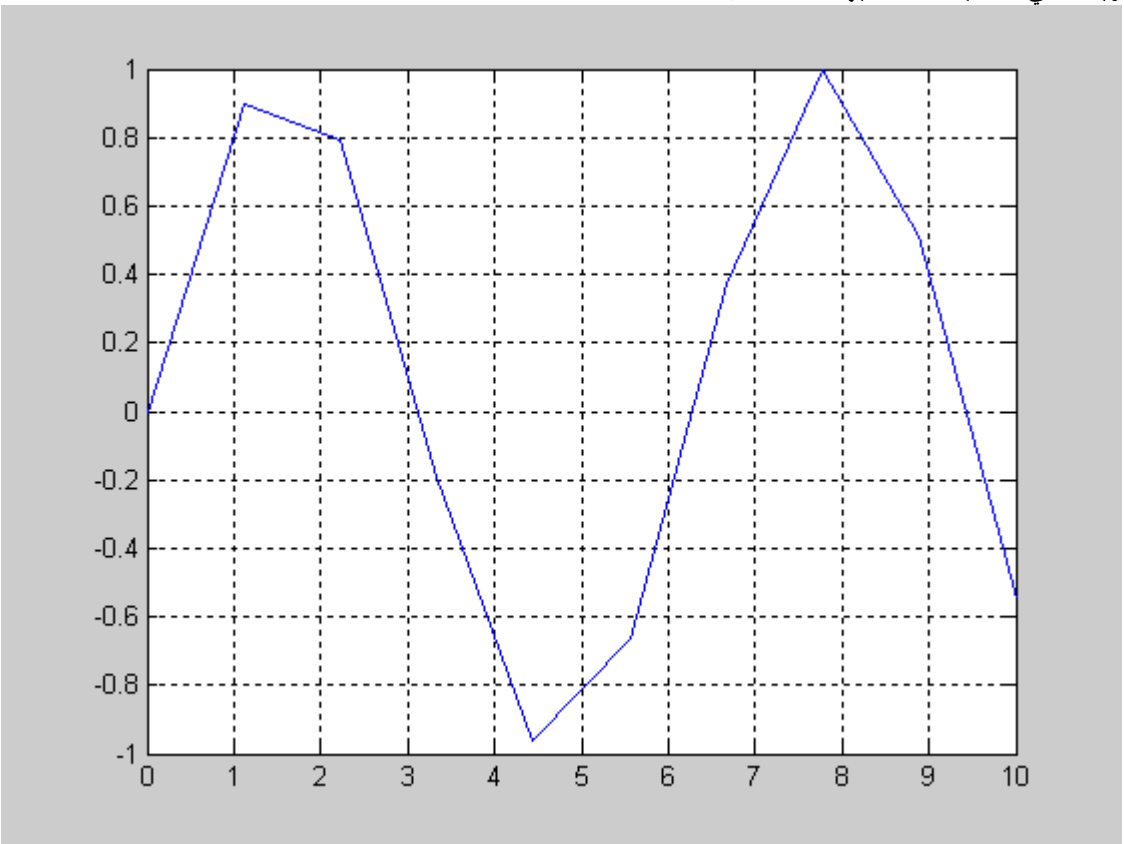


Digital Domain فما هو **Digital Domain**, حقيقـة سـببها مـا يسـمى بـــ ,فمـا سـبب هـذه المشـكلة
تعتمـد علـى عـدد النقـاط الـتي تـم إختيارهـا ,معـنى ذلـك أن أي معادلـة يتـم رسـمها ليسـت عبـارة عـن خـط متصـل وإنمـا مجموعـة مـن النقـاط
كمـا فـي ,بعـدد نقـاط قليـل **sine wave** فمثلاً إذا قمنا بعمل برنامج لرسم دالة الجيب ,ل بيـن تلـك النقـاطثـم التوصـي ,فـي لرسـم الدالـة

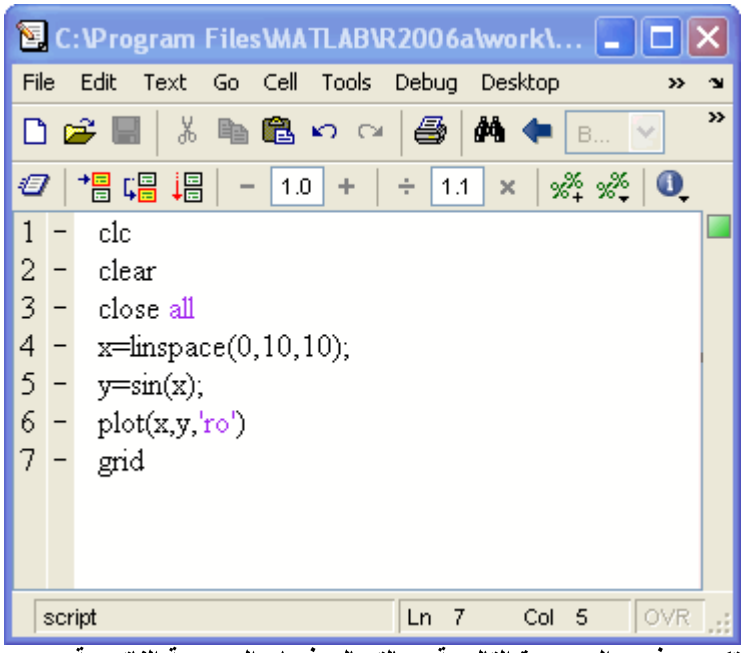
الشـــكل التـــالي



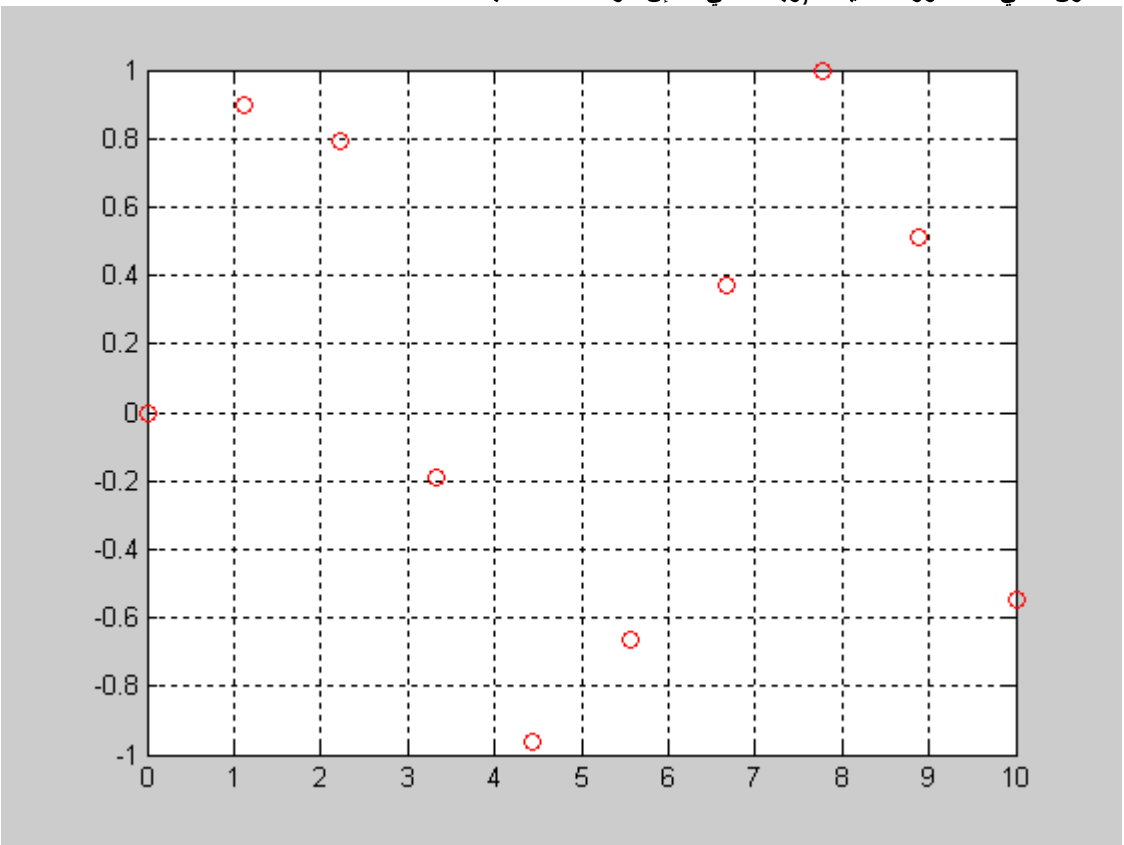
وبالتـــالي ســـتجد الدالـــة بهـــذا الشـــكل



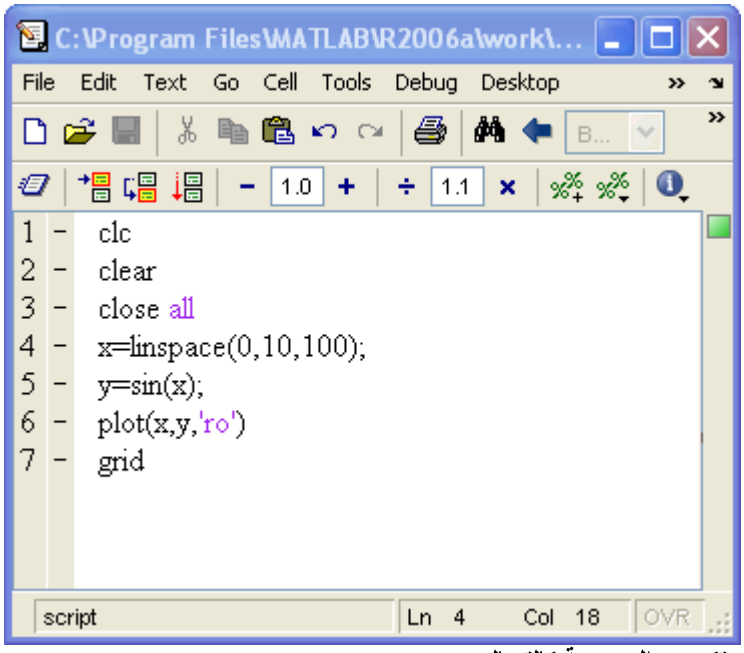
وللتأكـد مـن ذلـك قـم بعمـل التـالي فـي البرنـامج ,فـإن المـاتلاب قـام بتحديـد النقـاط والتوصـيل بينهـا ,كما تـرى



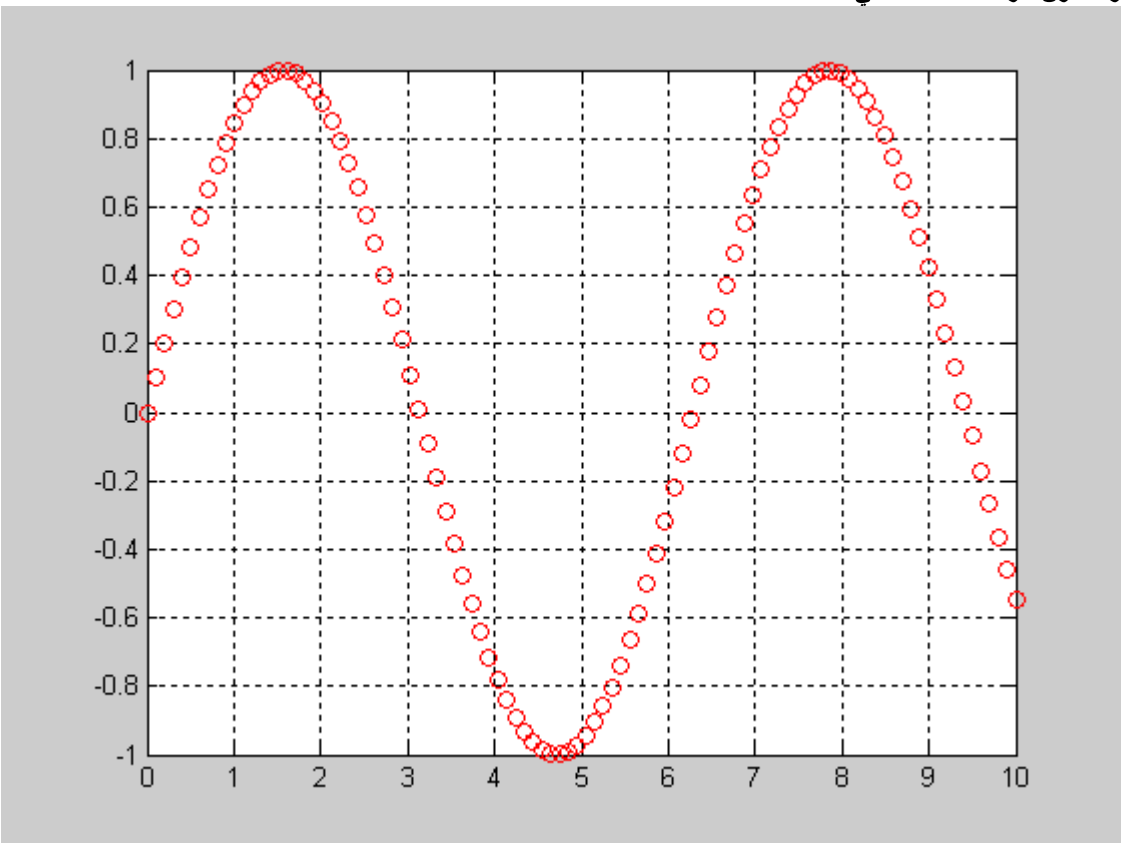
تكــون فــي الصــورة التاليــة ,وبالتــالي فــإن الرســمة الناتجــة



والآن لنقــم بزيــادة عــدد النقــاط فــي نفــس البرنــامج **Digital Domain** وهذا مـا يسمى



وتكــون الرســمة كالتــالي



والــتي مــن الممكــن أن لا تتقــاطع مــع محــور الســينات كمــا حــدث فــي البرنــامج , ن النقــاطكمــا تــرى فــي الرســمة لايــزال هنالــك فراغــات بــي ودعونــا نقــوم بعمــل البرنــامج الأول ولكــن فــي صــورة ,وهذا هو سبب عدم ظهور دائرة حمراء حول منطقة التقاطع ,الــذي قمنــا بعملــه

Digital Domain

C:\Program Files\MATLAB\R2006a\work\zero_crossing.m*

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

Stack: Base

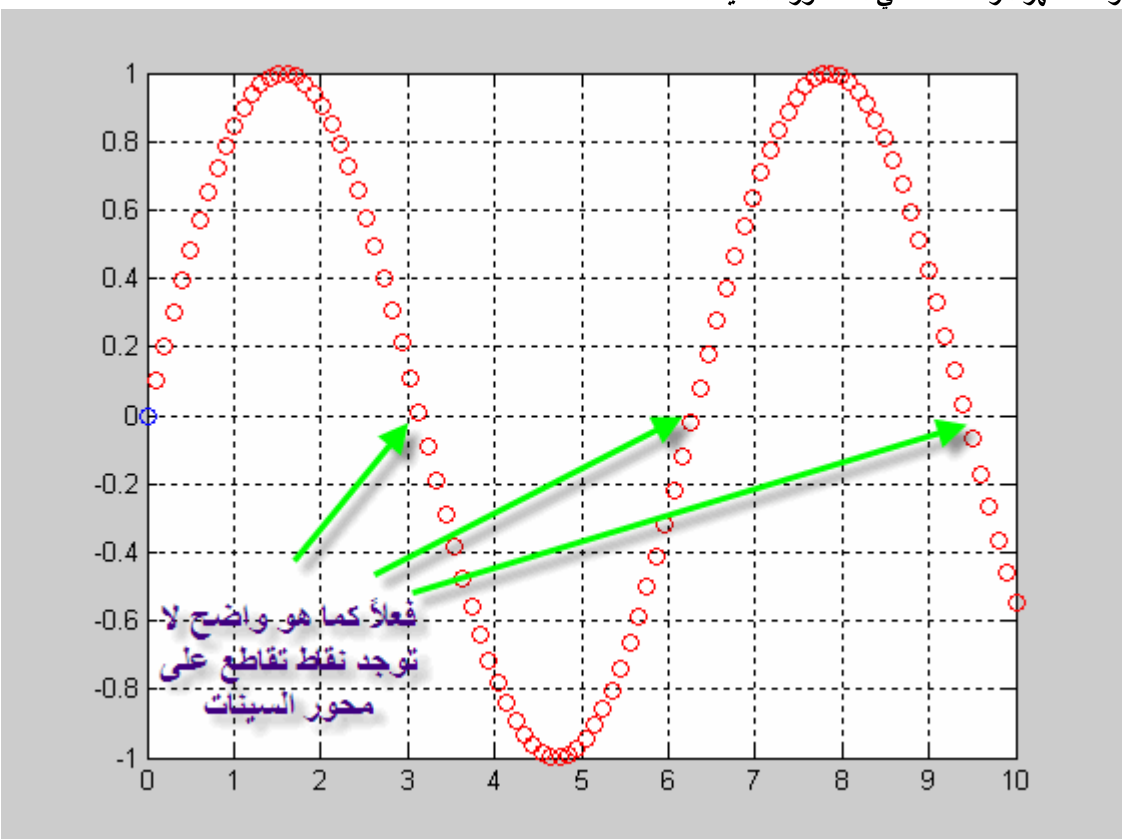
1.0 1.1

```
1 -  clc
2 -  clear
3 -  close all
4 -  x=linspace(0,10,100);          % Defining the inputs
5 -  y=sin(x);                      % By defining the function
6 -  ind=find(y==0);                % By searching the position of y=0
7 -  x_crossing=x(ind);             % By finding the position of zero crossing at the X-Axis
8 -  y_crossing=y(ind);             % By finding the position of zero crossing at the Y=Axis
9 -  plot(x,y,'ro',x_crossing,y_crossing,'bo');
10 - grid
11
```

لإظهار الدالة في صورة Digital Domain

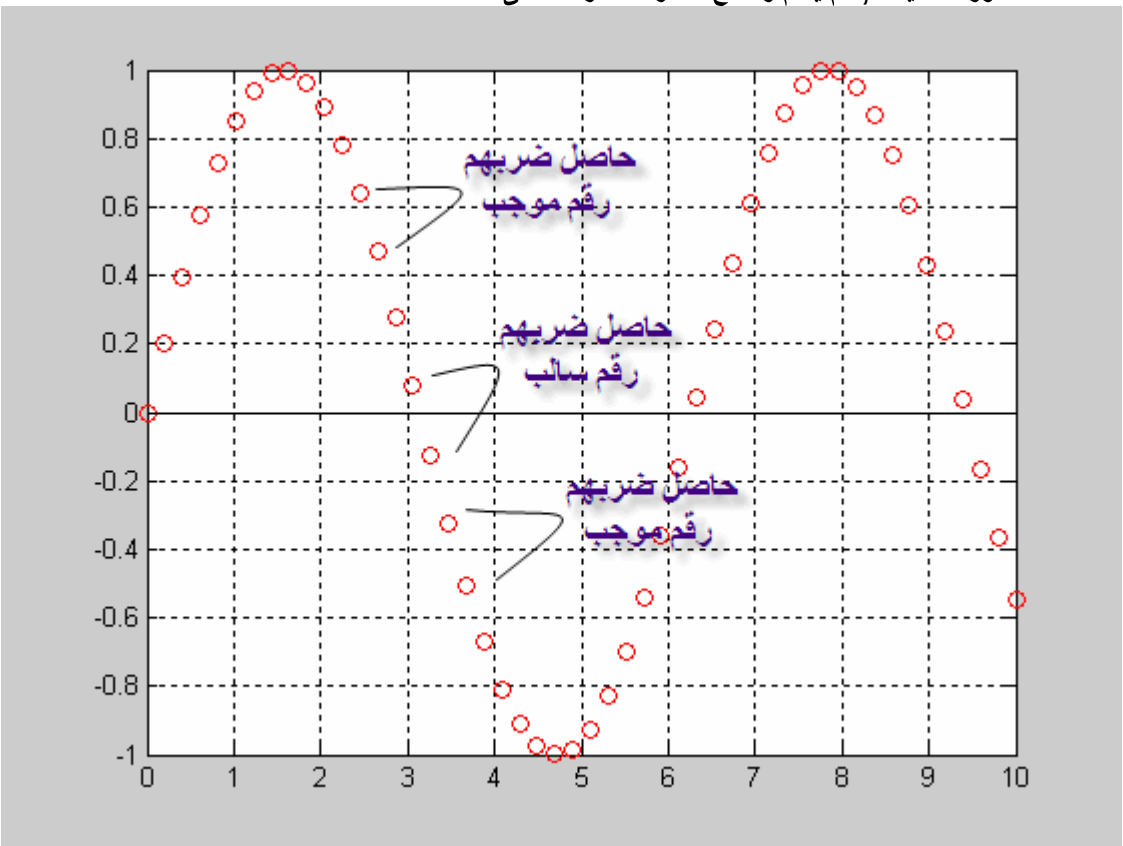
script Ln 10 Col 5 OVR

وستظهر الرسمة في الصورة التالية



ولكن الفكرة أن الرقم قد يكون موجباً في حالة ,ل على رقم عند ضرب نقطة في النقطة التي بعدها سنحص ,والآن دعونا ننقاش حلاً لهذه المشكلة
أما إذا ,بينما إذا كانت إحدى النقط فوق محور السينات والآخرى تحت محور السينات فإن الرقم الناتج يكون سالباً ,ان النقطتان فوق محور السينات
,أي أن إذا ظهر رقم سالب فهذا يعني نقطة تقاطع ,بأكان كلا النقتطين أسفل محور السينات فإن ناتج ضرب النقتطين يكون موج

شـاهد الصـورة التاليـة ,ثـم يتـم وضـع دائـرة حمـراء علـى تلـك النقطـة



ولكـن متقدمـة عنهـا بـرقم ,ثـم تعـريف نفـس الدالـة y وذلـك عـن طـريق تعـريف ,كـل مـا علينـا هـو ضـرب كـل نقطـة فـي النقطـة الـتي تليهـا كـالآتي y فمثلاً إذا كانت قيمة ,ثم ضربهم معاً ,واحد

[1 2 3 4]

كمـا سـيتم حـذف الـرقم الأخـير حيـث أنهـا سـتكون أطـول ,ويفضل أن يكون الرقم صفراً ,مثـم سـنقوم بإضـافة رقـم ليتـم تحريـك تلـك القـي بعـدد واحـد فقـط مـن الدالـة الأصـلية ممـا سـيترتب عليـه خطـأ داخـل المـاتلاب وبالتـالي فـإن الدالـة الجديـدة سـتكون متـأخرة بـرقمهي

[0 1 2 3 4]

والآن سـنقوم بكتابـة البرنـامج بالتـدريج التـالي

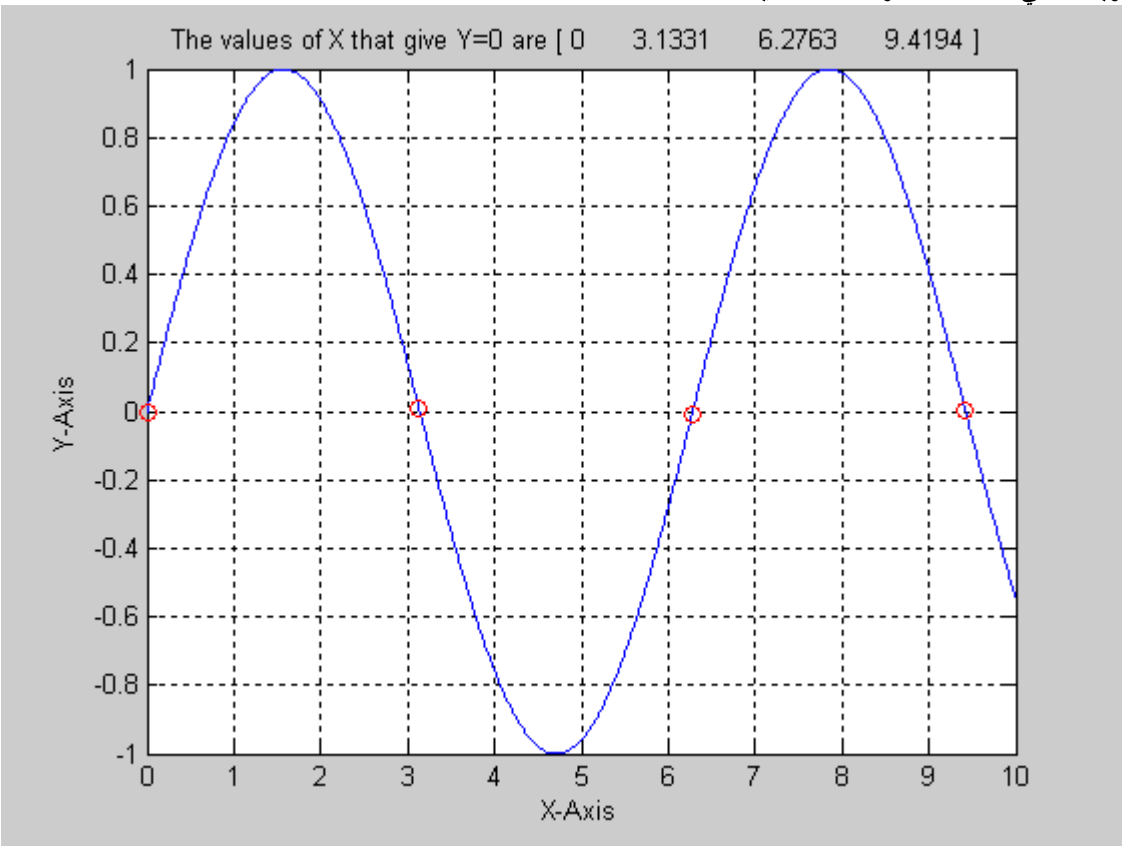
C:\Program Files\MATLAB\R2006a\work\zero_crossing3.m

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

```
1 -  clc
2 -  clear
3 -  close all
4 -  x=linspace(0,10,1000);          % By defining the inputs
5 -  y=sin(x);                       % By defining the function
6 -  ys=[ 0, y(1:end-1) ];           % By making the shifted backward function
7 -  ym=y.*ys;                       % By multiplying both functions togethor
8 -  ind=find(ym<=0);                % بالبحث عن الأرقام السالبة بعد عملية الضرب
9 -  x_cros=x(ind);                  % سنقوم بالبحث عن قيم X المناظرة لتلك الأرقام السالبة
10 -  y_cros=y(ind);                 % إيجاد أماكن قيم Y والتي تساوي صفراً
11 -  plot(x,y,x_cros,y_cros,'ro');  % عملية رسم الدالة
12 -  str=['The values of X that give Y=0 are', ' [ ',num2str(x_cros),' ] ' ];
13 -  title(str);
14 -  grid;
15 -  xlabel('X-Axis');
16 -  ylabel('Y-Axis');
17
```

script Ln 13 Col 12 OVR

وبالتـــالي ســـتلاحظ الرســـمة التاليـــة



وبالتـــالي تكـــون الرســـمة قـــد أصـــبحت صـــحيحة

وبهـــذا ينتهـــي التطبيـــق الثـــاني

إيجـــاد المســـاحة تحـــت المنحـــنى

هـذا المثـال مـن التطبيقـات الهامـة, حيـث سـنقوم بتعـريف المـدخلات ورسـم الدالـة, ثـم سـنختار نقطتـان نقطتـان مـن علـى الرسـم, ثـم نقـوم بإيجـاد المسـاحة بيـن تلـك النقطتيـن, ونقـوم بتظليـل الجـزء المختـار, ولكـن سـنقوم فـي هـذا المثـال بإسـتخدام أمـرين جديـدين وهمـا

لإيجـاد المسـاحة تحـت المنحـنى **trapz**

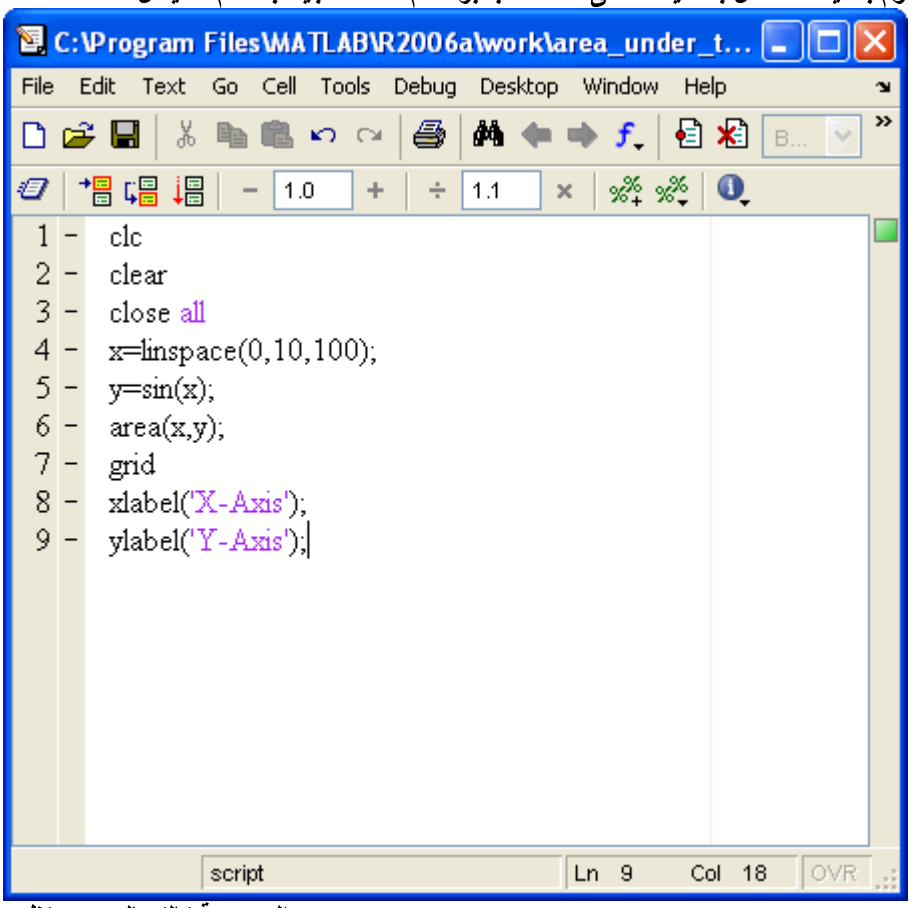
لتظليـل تلـك المسـاحة مـن الدالـة **area**

وسـنقوم بشـرح الأمـر **area**

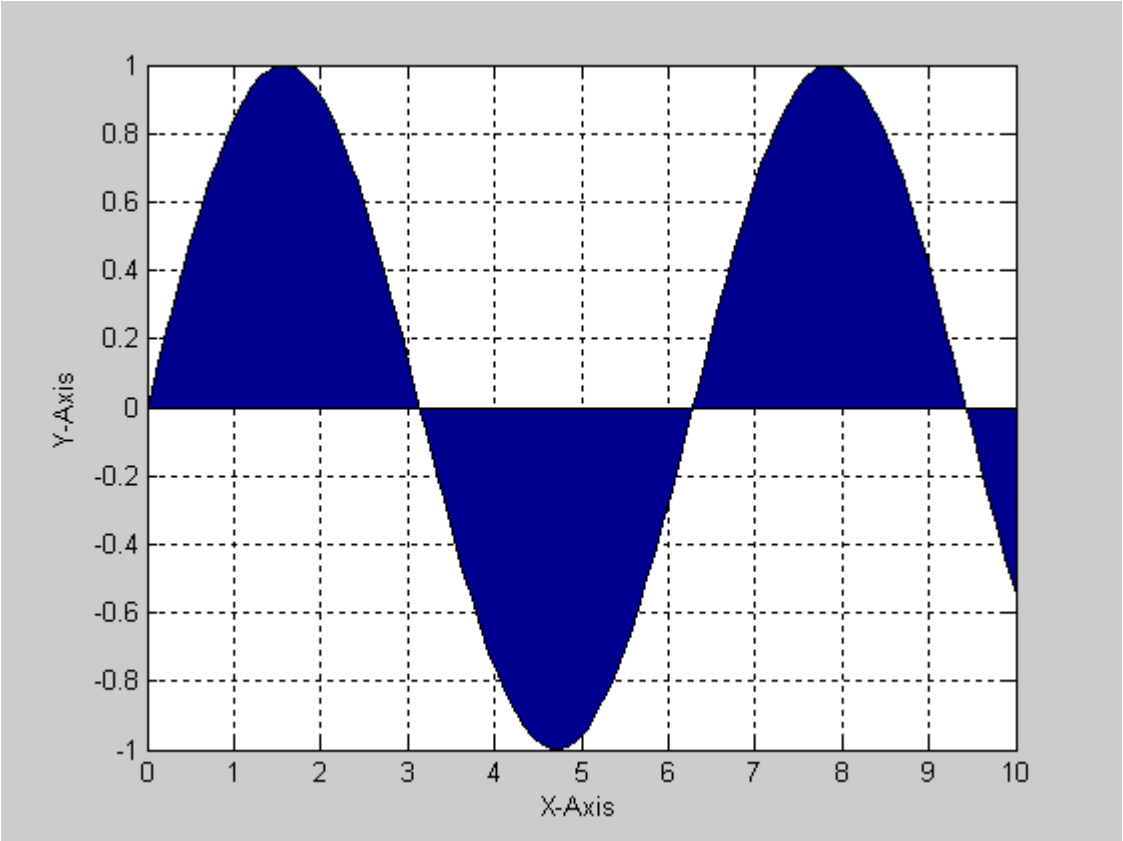
حيـث يأخـذ الصـورة التاليـة

```
area( x, y )
```

وسـنقوم بتنفيـذ مثـال بسـيط علـى المـاتلاب برسـم دالـة الجيـب ثـم تظليـل تلـك الدالـة



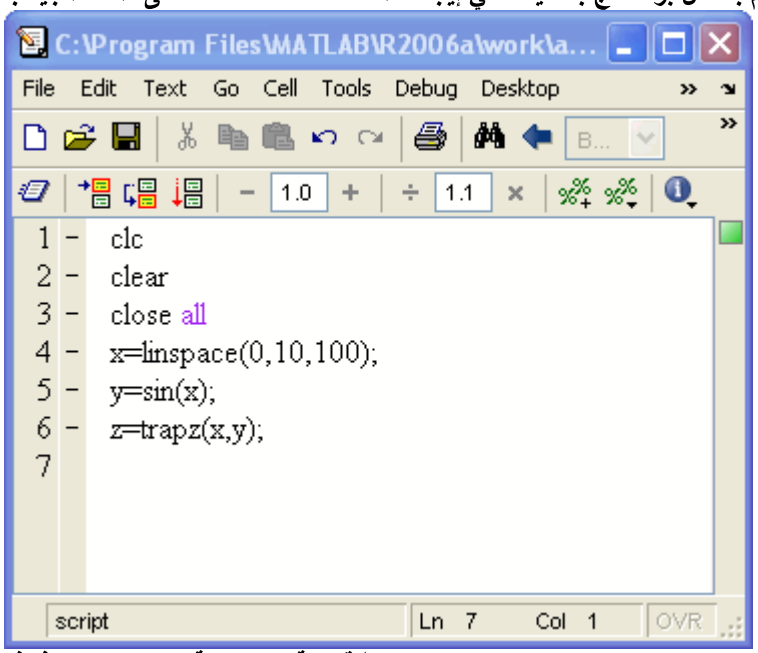
الرسـمة كالتـالي وسـتظهر



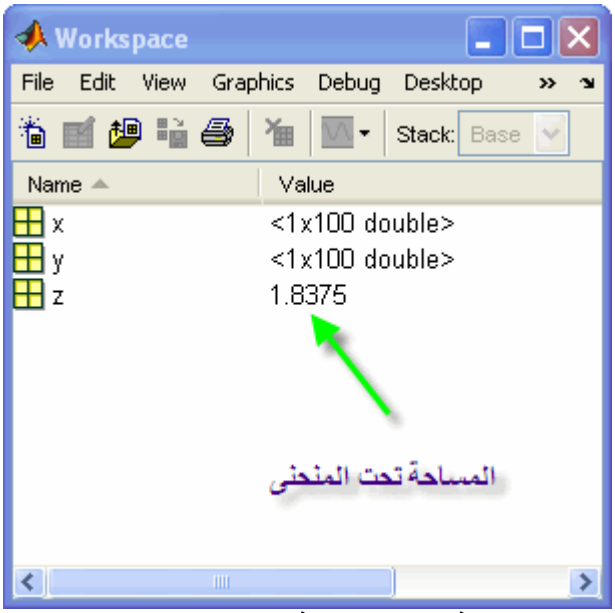
فيستخدم في إيجاد المساحة تحت المنحنى, حيث يأخذ الصورة التالية **trapz** أما بخصوص الأمر

```
trapz( x , y )
```

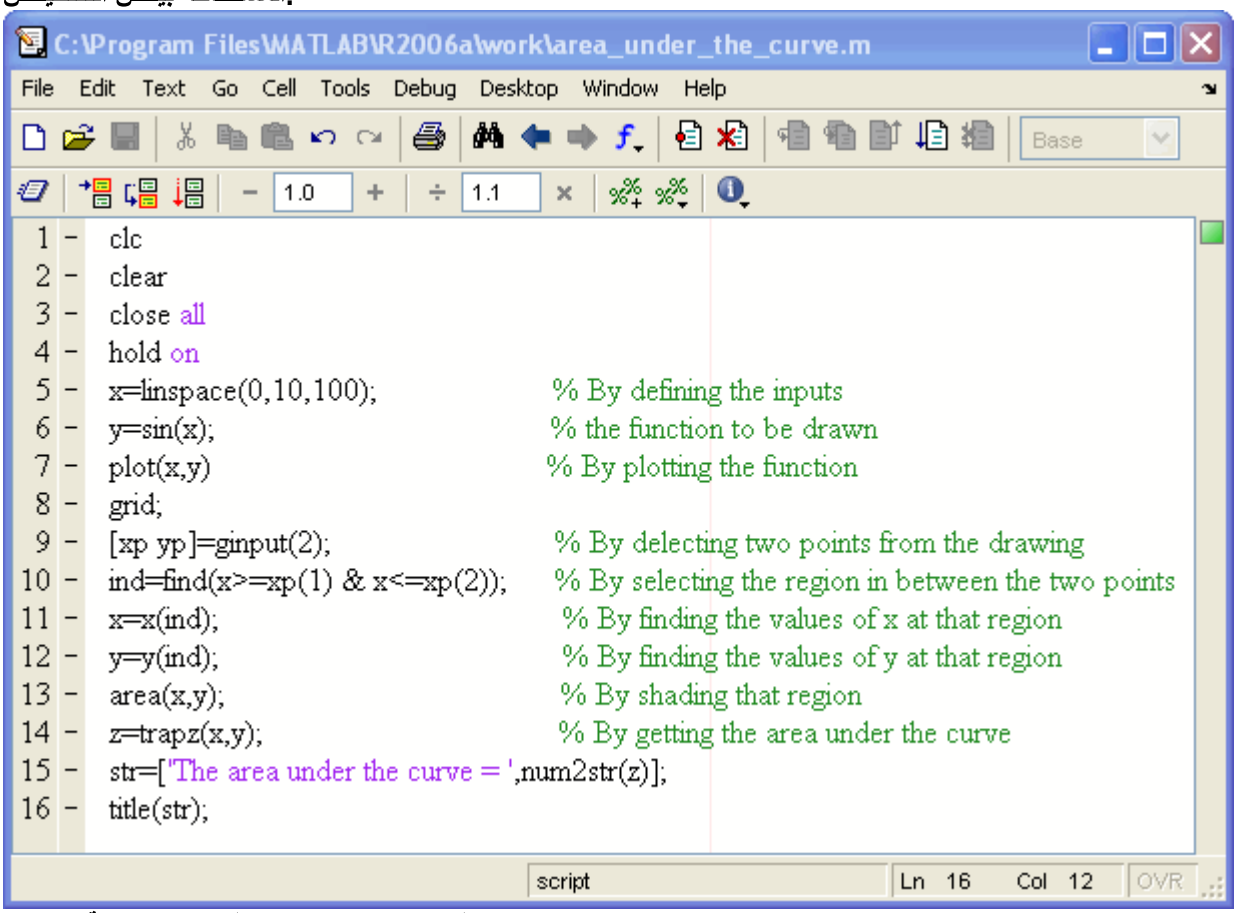
وسنقوم بعمل برنامج بسيط في إيجاد المساحة تحت منحنى دالة الجيب



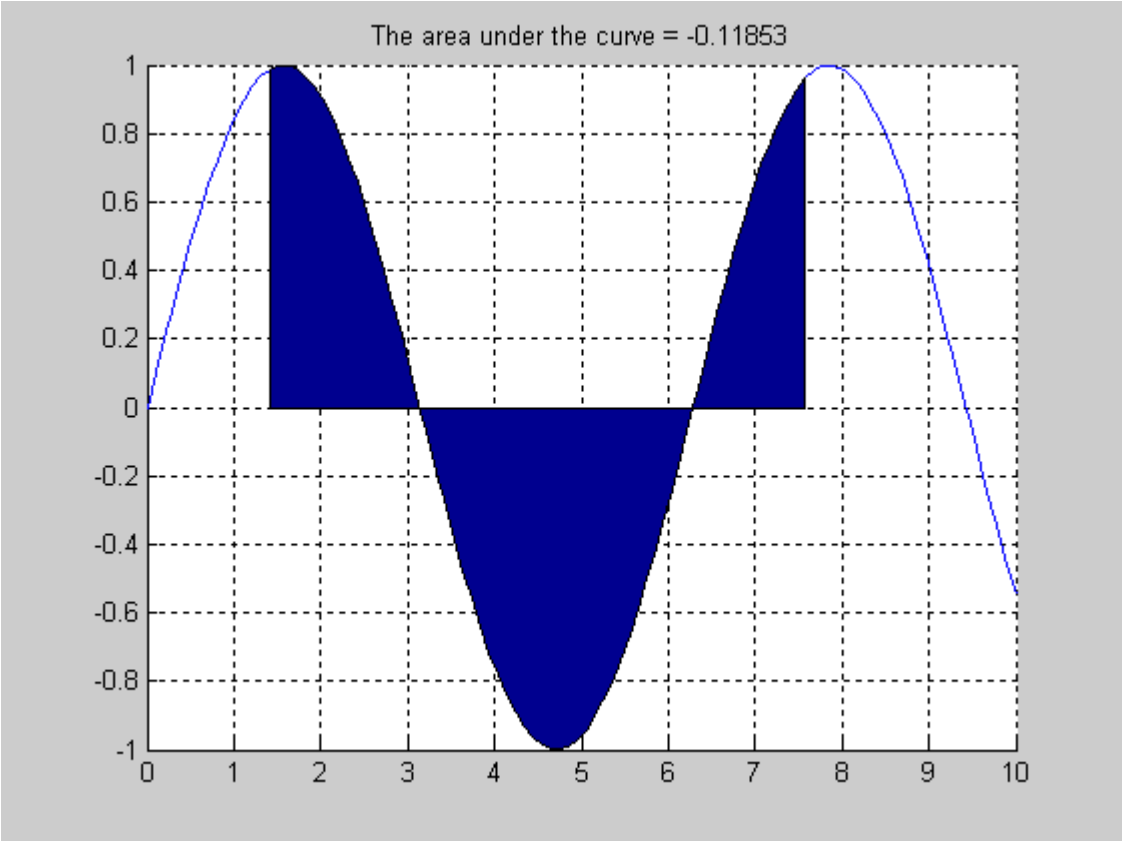
وبالتالي ستلاحظ قيمة المساحة من خلال نافذة **Workspace**



ثـم سـنقوم بـالتعويض بهـا فـي المخرجـات **outputs** الآن نتوجـه إلـى البرنـامج الـذي نريـد تنفيـذه, سـنقوم بإدخـال المـدخلات **inputs** ثـم سـنوجد المسـاحة تحـت المنحـنى بيـن تلـك النقطتيـن, ثـم سـنقوم بتظليـل ,ثـم سـنقوم بإختيـار النقطتـان مـن علـى الرسـمة المسـاحة بيـن النقتطيـن.



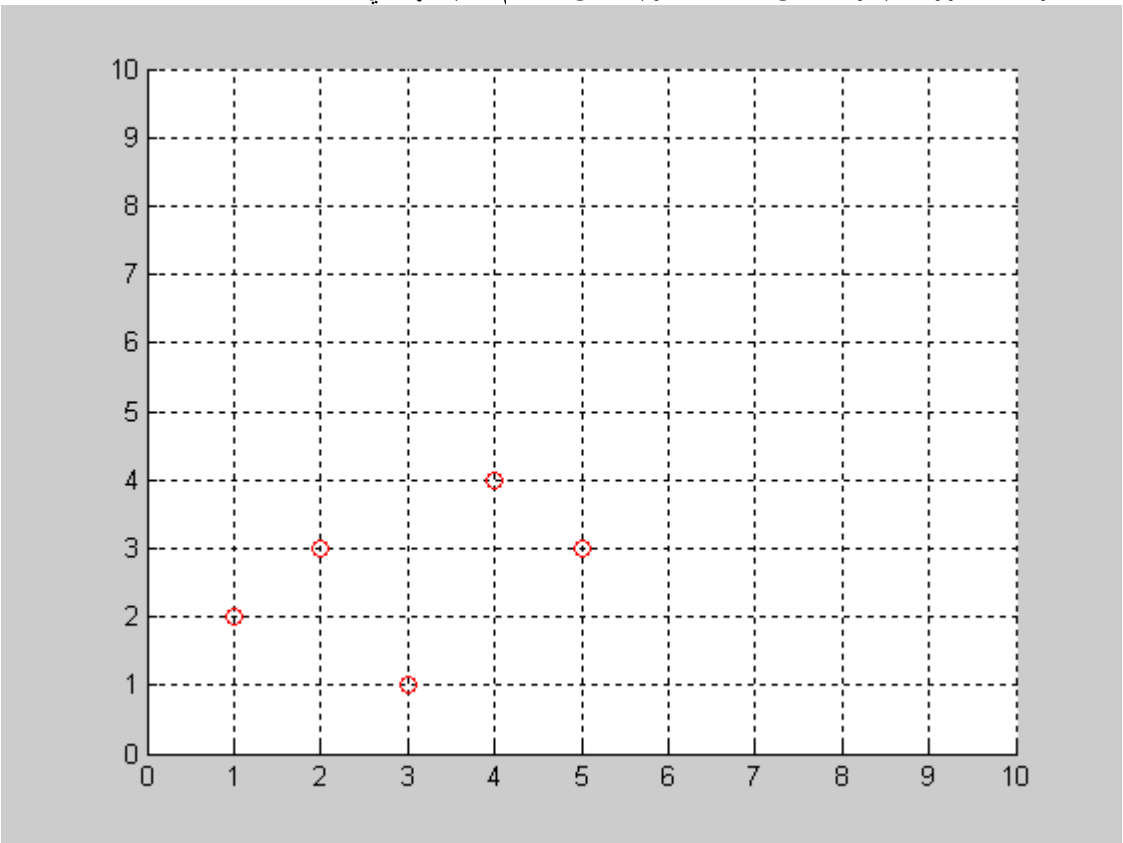
وتـم إختيـار نقتطـان عشـوائيتان, وظهـرت الرسـمة كالتـالي



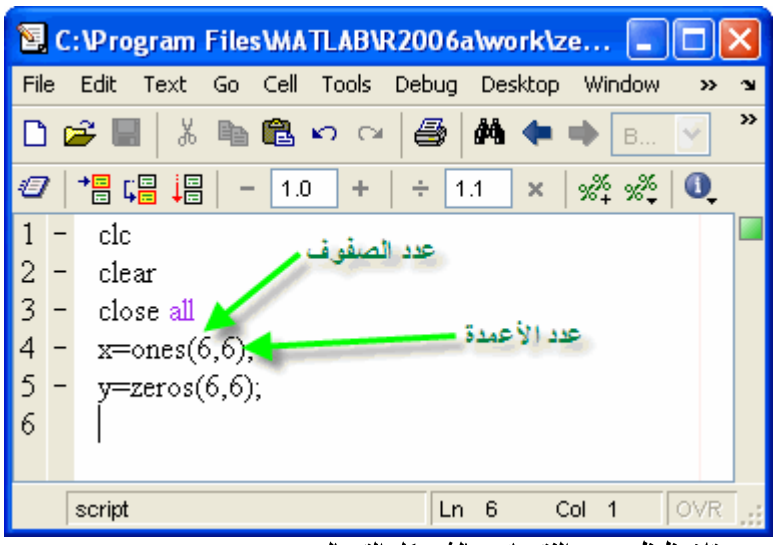
وبهـذا يكـون التطبيـق الثالـث قـد تـم بنجـاح

Curve Fitting

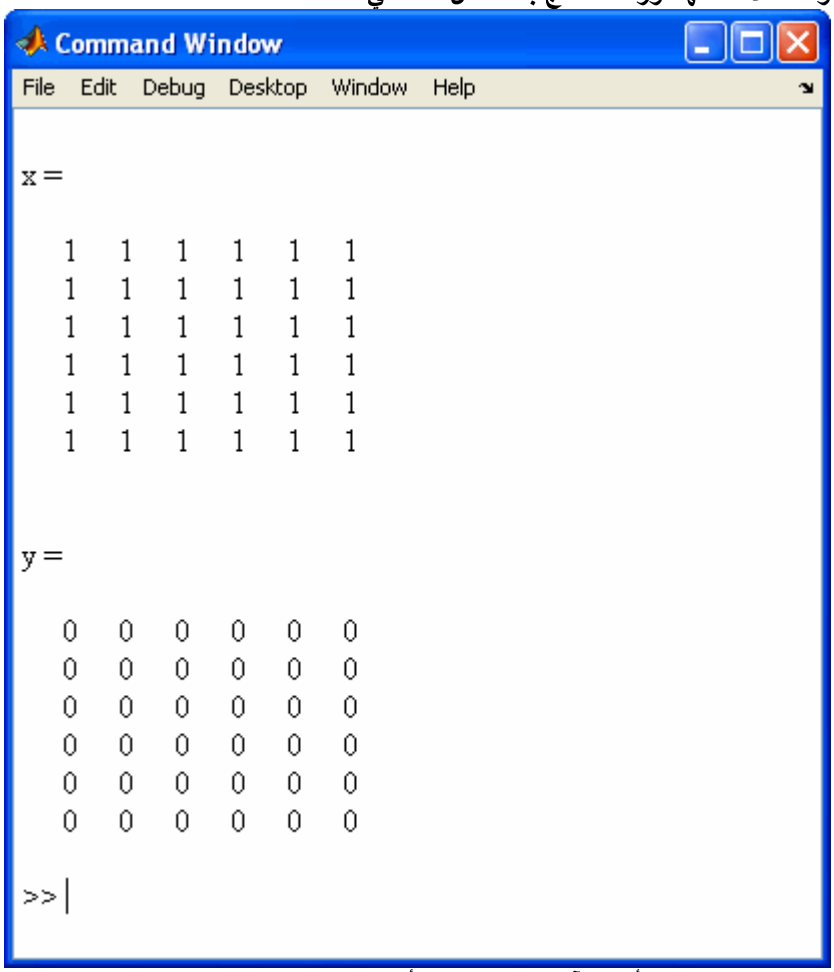
فمثلاً, حيث أن هذه العملية هامة جداً في إيجاد علاقة مكافأة لأي نظام **Curve Fitting** سـنقوم الآن بأخـذ المثـال التطبقـي الثالـث والأخـير وهـو
تأخـذ مجموعـة مـن النقـاط المتشـتتة الـتي لا تجمعهـا علاقـة محـددة **outputs** سـنلاحظ أن الخـرج **inputs** عند إدخال مجموعة من المدخلات,
سـنلاحظ تكـون علاقـة تقريبيـة لتوصـيف النظـام **curve fitting** أمـا عنـد إسـتخدام.
علاقـة وهـذه صـورة لمجموعـة مـن النقـاط الخارجـة مـن النظـام لا تجمعهـا أي



واللـذان لهمـا القـدرة التاليـة **zeros** و **ones** ولكـن سـنقوم بشـرح أمـرين وهمـا
1 يسـتطيع أن يكـون مصـفوفة أو متجـه جميـع عناصـره **ones**
تجـه جميـع عناصـره صـفريستطيع أن يكّون مصفوفة أو م **zeros**
لاحـظ الصـورة التاليـة فـي طريقـة كتابـة كـلا الأمـرين



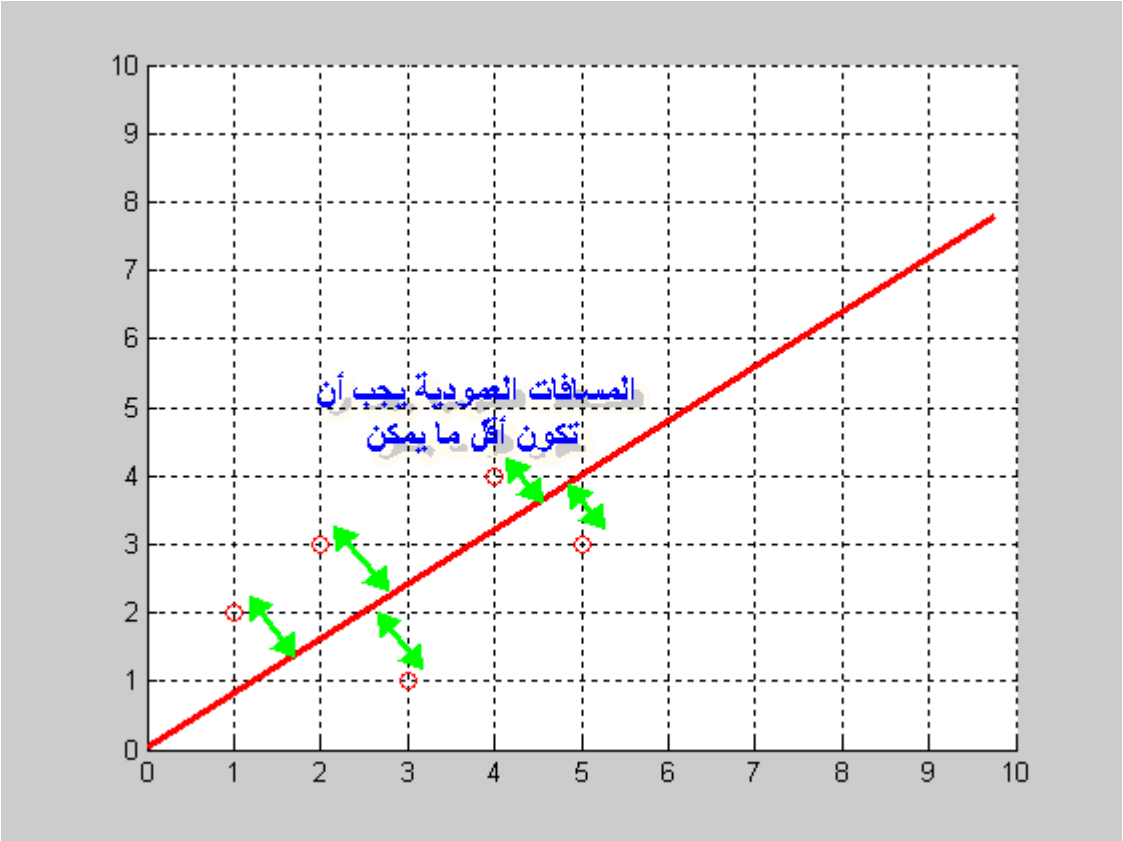
وســـتلاحظ ظهـــور النتـــائج بالشـــكل التـــالي



Curve Fitting أمـا الآن سـنتكلم عـن أنـواع
هنالـك أنـواع عديـدة منهـا
1- linear
2- Quadratic
3- Sinusoidal
4- exponential
أمـا الآن سـنتناول النـوع الأول ,وسـنتناول النـوع الأول والـرابع

Linear Curve Fitting

يمكـن مشـاهدة ,م إيجـاد خـط مسـتقيم بحيـث تكـون المسـافة العموديـة بيـن كـل نقطـة والخـط المسـتقيم أقـل مـا يمكـنفـي هـذا النظـام يـت الصـورة التاليـة



ات لها قيمة مناظرة في محور الصادات فكما هو واضح في المثال كل قيمة في محور السين
فإن لكل نقطة على محور الصادات علاقة خطية مع نقطة محددة على محور **Linear Curve Fitting** وحيث اننا نستخدم طريقة
وهذه العلاقة تكتب في الصورة التالية ,السينات

$$Y=KX+T$$

Where K & T are constant

فإذا عدنا بالذاكرة للخلف عند حل المعادلات سنجد اننا كنا نقوم بكتابة المعادلات بالشكل التالي

$$AX+BY=C$$

Where

A, B & C are constant

ادلة في الصورة التاليةويمكنا كما تعلمنا كتابة تلك المع

$$[A\ B]\begin{bmatrix}X\\Y\end{bmatrix}=[C]$$

$$\begin{bmatrix}X\\Y\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}A & B\end{bmatrix}^{-1}[C]$$

نستطيع كتابتها في الصورة التالية **Linear Curve Fitting** وبالرجوع إلى المعادلة الخاصة بـ

$$[Y]=[X\ \ 1]\begin{bmatrix}K\\T\end{bmatrix}$$

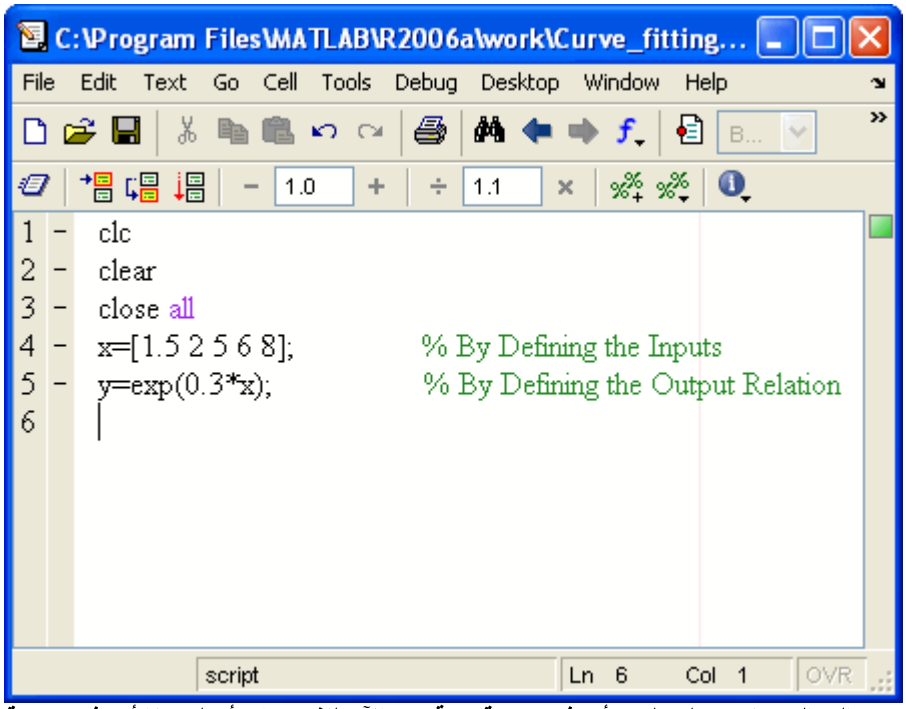
$$\begin{bmatrix}K\\T\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}X & 1\end{bmatrix}^{-1}[Y]$$

وبالتالي نقوم بالحصول X والتي نستطيع أن نقوم بتعريف مجموعة قيم للمتغير K & T وبهذا نكون قد حصلنا على قيمة كلاً من
والتي تمثل خطاً تبعاً للمعادلة التالية Y & X ومنها نقوم برسم العلاقة بين Y على قيمة

$$Y=KX+T$$

Where K & T are constant

والآن سنقوم بالبدء بكتابة البرنامج في الماتلاب خطوة خطوة
Y والعلاقة للنظام التي تعطينا قيمة X سنقوم الآن بتعريف الماتلاب بمجموعة القيم للمتغير



Y وبالتـــالي سنحصـــل علـــى أكـــثر مـــن قيمـــة X والآن لنفـــترض أن لـــدينا أكـــثر مـــن قيمـــة
فـــي الصـــورة التاليـــة خطية كما ذكرنا مسبقاً فإننا بالتالي سيكون لدينا أكثر من معادلة يمكن كتابتها X & Y وحيـــث أن العلاقـــة بيـــن

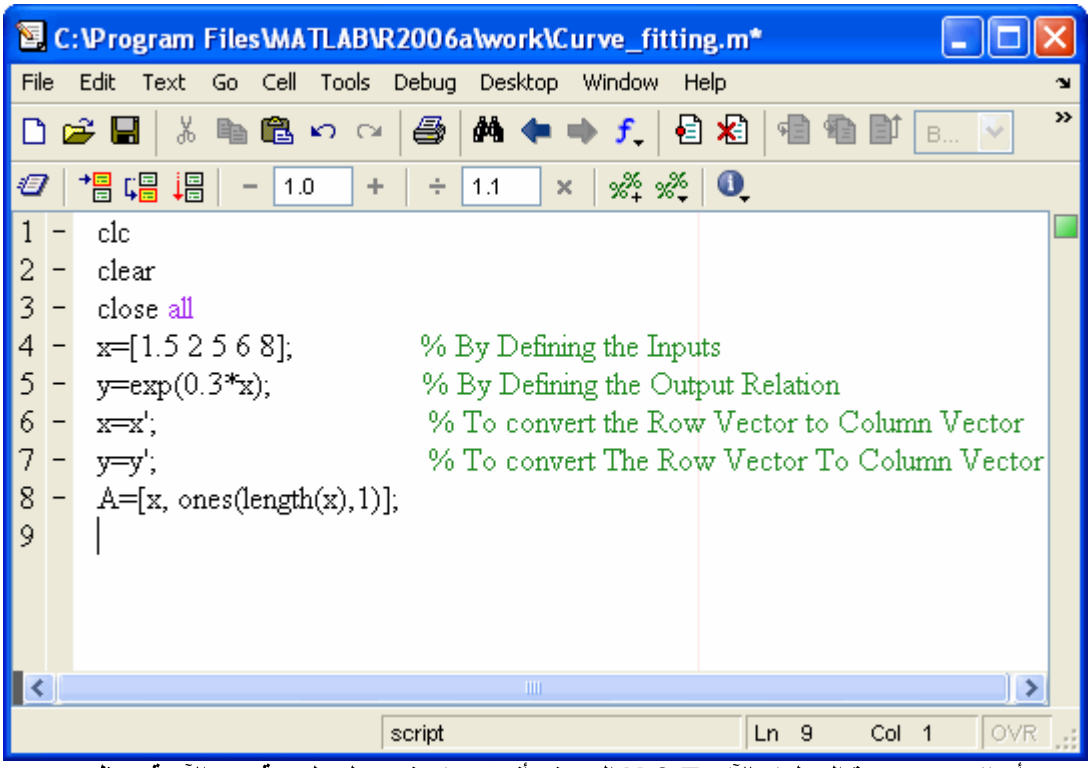
$$Y_1 = K X_1 + T$$
$$Y_2 = K X_2 + T$$
$$\bullet$$
$$\bullet$$
$$\bullet$$
$$Y_n = K X_n + T$$

والـــتي يمكـــن وضـــعها فـــي الشـــكل التـــالي

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \bullet \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 1 \\ X_2 & 1 \\ X_3 & 1 \\ \bullet & 1 \\ Y_n & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} K \\ T \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} K \\ T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 1 \\ X_2 & 1 \\ X_3 & 1 \\ \bullet & 1 \\ Y_n & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \bullet \\ Y_n \end{bmatrix}$$

ثـم إضـافة متجـة عمـودي جميـع قيمـه Column Vector إلـى متجـه عمـودي Row Vector م فـــي المـــاتلاب بتحويـــل متجـــه الصـــفـوســـنقو
كما تعلمنا مسبقاً ones واحـد بإسـتخدام الأمـر



يجب أن تكون صورة الحل كالآتي K & T البعض أنه حتى نحصل على قيم والآن قد يظن

$$AX = B$$

$$X = inv(A) \times B$$

فما العمل ,فهل هي كذلك الآن ؟ بالطبع لا , مصفوفة مربعة A ولكن هذا صحيح إذا كانت قيمة
أي أن صورة الحل الصحيح inv ولا يتم إستخدام الأمر (\ ) المصفوفة ليست مربعة يتم وضع علامة القسمة مقلوبة إذا كانت تكون

$$AX = B$$

$$X = A \backslash B$$

وبالتالي يكون الحل في الماتلاب كالآتي

C:\Program Files\MATLAB\R2006a\work\Curve_fitting.m*

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

```
1  clc
2  clear
3  close all
4  x=[1.5 2 5 6 8];          % By Defining the Inputs
5  y=exp(0.3*x);             % By Defining the Output Relation
6  x=x';                     % To convert the Row Vector to Column Vector
7  y=y';                     % To convert The Row Vector To Column Vector
8  A=[x, ones(length(x),1)];
9  sol=A\y;
10 K=sol(1);                 % The 1st Value
11 T=sol(2);                 % The 2nd Value
12
```

script Ln 12 Col 1 OVR

تكــون فــي الصــورة التاليــة ,وبالتالي فإن المعادلة الناتجة والتي من خلالها سنرسم خطاً بحيث تكون المسافة العمودية بينه وبين النقاط أقل ما يمكن

$$Y=KX+T$$

Where K & T are constant

والآن ســنقوم بتعــريف المــاتلاب عــدة نقــاط بحيــث نرســم ذلــك الخــط

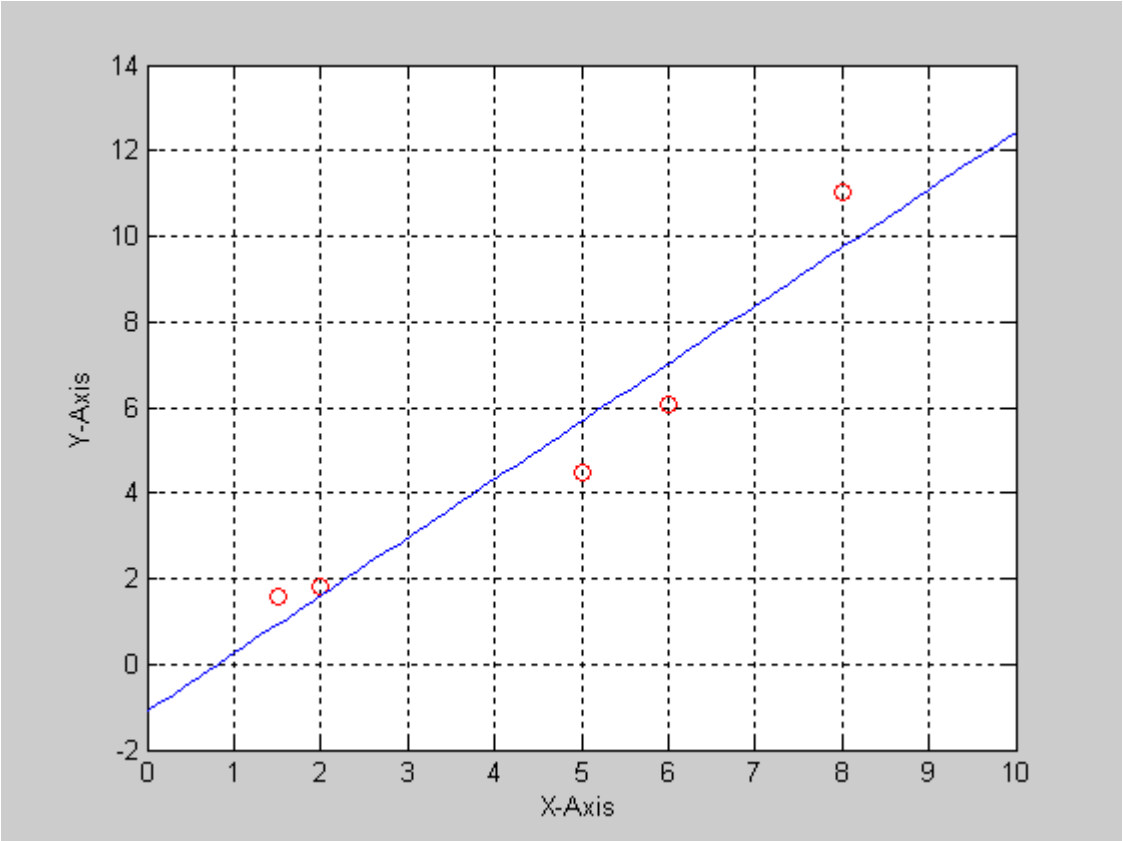
C:\Program Files\MATLAB\R2006a\work\Curve_fitting.m*

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

```
1  clc
2  clear
3  close all
4  x=[1.5 2 5 6 8];          % By Defining the Inputs
5  y=exp(0.3*x);             % By Defining the Output Relation
6  x1=x';                    % To convert the Row Vector to Column Vector
7  y1=y';                    % To convert The Row Vector To Column Vector
8  A=[x1, ones(length(x),1)];
9  sol=A\y1;
10 K=sol(1);                 % The 1st Value
11 T=sol(2);                 % The 2nd Value
12 X=linspace(0,10,100);
13 Y=K*X+T;
14 plot(x,y,'ro',X,Y);
15 grid
16 xlabel('X-Axis');
17 ylabel('Y-Axis');
18
```

script Ln 18 Col 1 OVR

كــل التــاليوبالتــالي نحصــل علــى الرســم بــالش



وننتقـل إلـى التطبيـق الـذي يليـه وهـو
Exponential Curve Fitting

Exponential Curve Fitting

بالشـكل X & Y ويمكـن كتابـة العلاقـة بيـن , Exponential Curve Fitting سـنأخذ الآن التطبيـق الأخـير فـي هـذه الـدورة وهـو التـالي

$$Y = K \times e^{X} + T$$

فهـذا يعـني وجـود أكـثر مـن معادلـة والـتي تكتـب فـي الصـورة التاليـة ,وإذا وجـدت أكـثر مـن نقطـة

$$Y_1 = K \times e^{X_1} + T$$

$$Y_2 = K \times e^{X_2} + T$$

•

•

$$Y_n = K \times e^{X_n} + T$$

والـتي يمكـن كتابتهـا فـي صـورة المصـفوفة

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \bullet \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e^{X_1} & 1 \\ e^{X_2} & 1 \\ e^{X_3} & 1 \\ \bullet & 1 \\ e^{X_n} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} K \\ T \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} K \\ T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e^{X1} & 1 \\ e^{X2} & 1 \\ e^{X3} & 1 \\ \bullet & 1 \\ e^{Xn} & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \bullet \\ Y_n \end{bmatrix}$$

والآن سـنقوم بوضـع البرنـامج علـى المـاتلاب

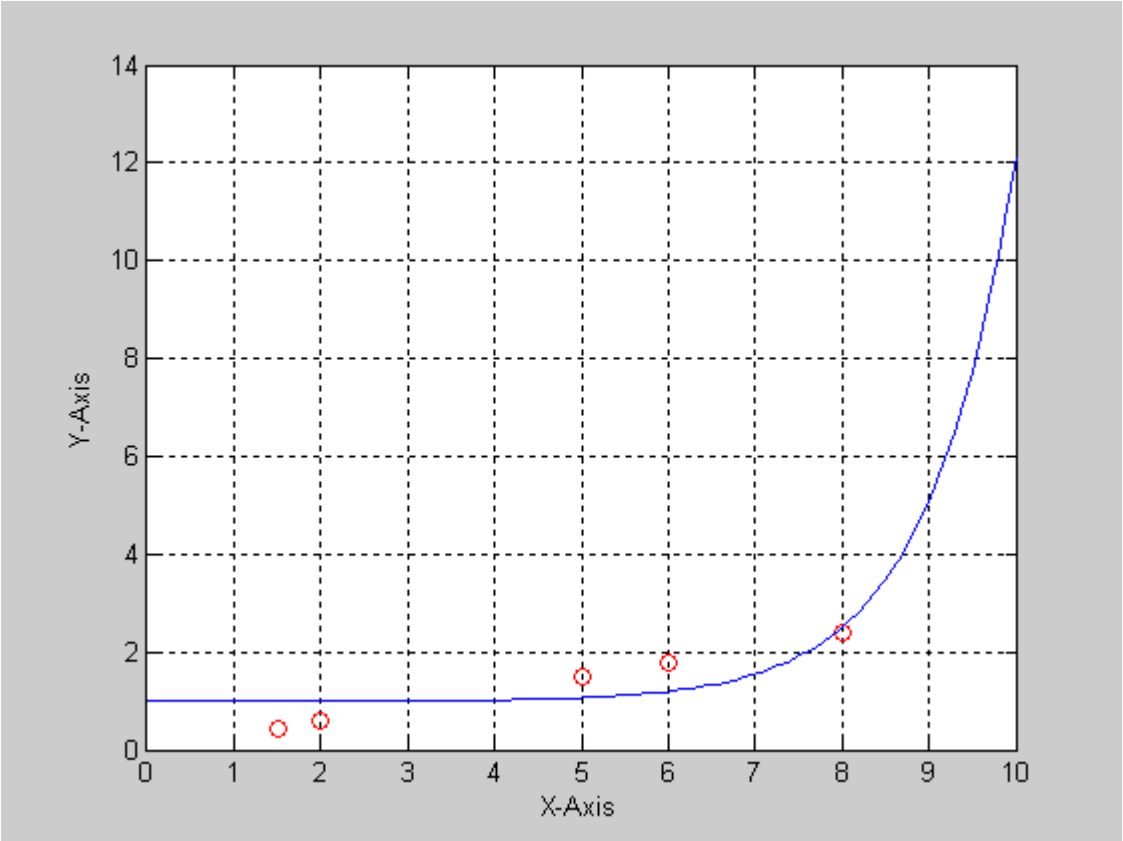
C:\Program Files\MATLAB\R2006a\work\Curve_fitting.m

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

```
1  clc
2  clear
3  close all
4  x=[1.5 2 5 6 8];            % By Defining the Inputs
5  y=0.3*x;                    % By Defining the Output Relation
6  x1=x';                      % To convert the Row Vector to Column Vector
7  y1=y';                      % To convert The Row Vector To Column Vector
8  A=[exp(x1), ones(length(x),1)];
9  sol=A\y1;
10 K=sol(1);                   % The 1st Value
11 T=sol(2);                   % The 2nd Value
12 X=linspace(0,10,100);
13 Y=K*exp(X)+T;
14 plot(x,y,'ro',X,Y);
15 grid
16 xlabel('X-Axis');
17 ylabel('Y-Axis');
18
```

script Ln 13 Col 11 OVR

وبالتـالي سـيظهر النـاتج كالتـالي



المـــــاتلاب بفضـــــل الله هـذا ونكـون قـد أنهينـا دورة