الرسم ثنائي الابعاد في لغة الماتلاب (2D Plots)

ذكرنا في المحاضرات السابقة ان نافذة الأوامر (command window) هي النافذة التي من خلالها تتم عملية ادخال البيانات و الاطلاع على رسائل الخطأ التي تخص عمليات المعالجة و الاطلاع على النتائج. كذلك نافذة محرر النصوص (Editor window) هي النافذة التي يمكن خلالها كتابة البرامج. اما الرسومات في لغة الماتلاب فيتم عرضها او اظهارها على نافذة خاصة تسمى **نافذة الشكل** (Figure window) أي **نافذة الشكل** تعتبر نافذة عرض النتائج بالنسبة **لايعازات الرسم**.

ايعاز الرسم ثنائي الابعاد في لغة الماتلاب هو الايعاز plot , الصيغة القواعدية للايعاز كما يلي:

```
plot (x, y, ['color   style'])
```

- x, y تمثل احداثيات النقطة او النقاط التي سوف يتم رسمها على نافذة الشكل (figure window) و ممكن ان يكون كل منهما **ثابت**, او **متغير**, او **مصفوفة**.
- اما القسم الأخير من ايعاز plot وهو ['color   style'] يكون خياريا و ليس اجباريا أي حسب رغبة المبرمج و يتم من خلاله تحديد لون (color) النقطة x,y التي سوف يتم رسمها و تحديد شكلها (style). و فيما يلي جداول تضم الألوان و الاشكال التي توفرها لغة الماتلاب.

جدول الألوان (Color) المعرفة في رسم المنحنيات

الرمز المستخدم	y	m	c	r	g	b	w	k
اللون	أصفر	ماجينتا	سماوي	أحمر	أخضر	أزرق	أبيض	أسود
Color	yellow	magenta	cyan	red	green	blue	white	black

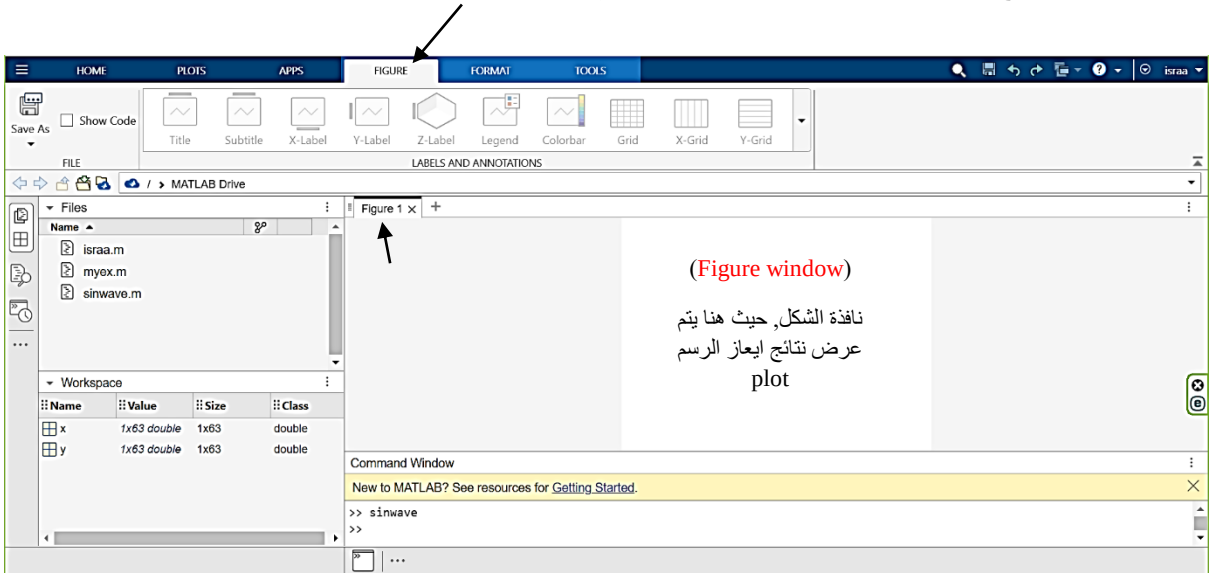
جدول أنواع الخطوط (Line Style) المعرفة في رسم المنحنيات

الرمز المستخدم	-	:	-.	--
نوع الخط	متصل	نقط	نقطة وشرطة	شرطة
Line Style	solid	dotted	dash dotted	dashed

جدول الأشكال المضافة لمنحنى الرسم (Marker) المعرفة في رسم المنحنيات

Description	الوصف	الرمز المستخدم
Plus sign	إشارة زائد	+
Circle	دائرة	o
Asterisk	نجمة	*
Point	نقاط	.
Cross	إشارة تقاطع	x
Square	مربع	s
Diamond	معين	d
Upward-pointing triangle	مثلث يشير للأعلى	^
Downward-pointing triangle	مثلث يشير للأسفل	v
Right-pointing triangle	مثلث يشير لليمين	>
Left-pointing triangle	مثلث يشير لليسار	<
Five-pointed star (pentagram)	نجمة خماسية	p
Six-pointed star (hexagram)	نجمة سداسية	h

عندما يتم تنفيذ ايعاز الرسم plot من قبل مترجم لغة الماتلاب فأنه يقوم مباشرة بفتح نافذة الشكل (figure window) لعرض نتائج الرسم عليها. نافذة الشكل (figure window) تمتلك علامة تبويب باسم FIGURE تندرج ضمن واجهة لغة الماتلاب و تضم ازرار الايعازات الخاصة بها,لاحظ الشكل ادناه:



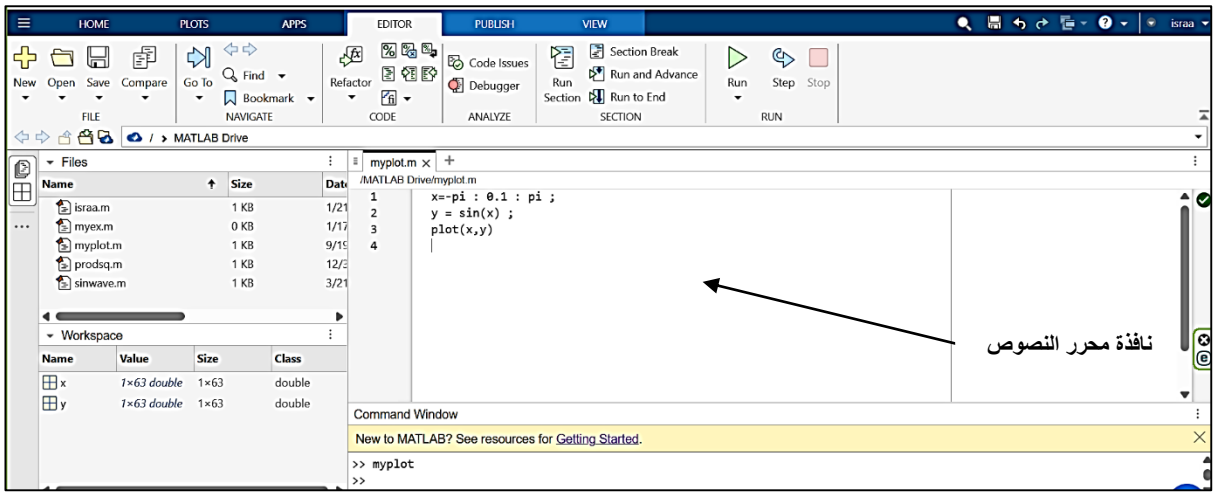
مثال

برنامج يرسم دالة الجيب (sin).

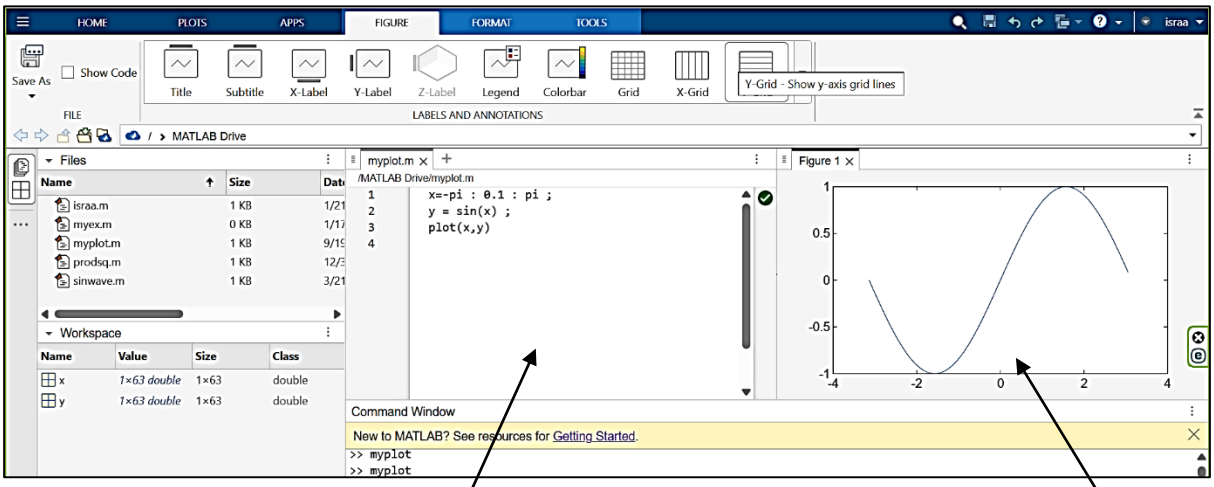
```
x=-pi : 0.1 : pi ;
y = sin(x) ;
plot(x,y)
```

نلاحظ في البرنامج أعلاه تم وضع الفارزة المنقوطة في الخطوة الأولى والثانية لتجنب عرض قيمها على نافذة الاومر. اما الايعاز plot فيعرض نتائج عملية الرسم على نافذة الشكل (figure window).

لاضرورة لاستخدام الفارزة المنقوطة مع الايعاز plot و حتى عند استخدامها ليس لها أي تاثير. لاحظ الشكلين ادناه:



بعد الضغط على زر التنفيذ (Run) سوف يتم تنفيذ برنامج الرسم ويتم عرض النتائج على نافذة الشكل:



هنالك بعض الايعازات التي تستخدم لترتيب نافذة الشكل (figure window), علما ان هذه الايعازات يجب كتابتها بعد ايعاز plot و ذلك لكي تكون نافذة الشكل مفتوحة و مهيئة لتلقي تأثيرات تلك الايعازات, من هذه الايعازات:

- title : و يستخدم لاضافة عنوان للشكل المرسوم. الصيغة القواعدية كما يلي:

title (‘string’)

- xlabel : ويستخدم لتسمية المحور السيني (الافقي). الصيغة القواعدية كما يلي:

xlabel (‘string’)

- ylabel : و يستخدم لتسمية المحور الصادي (العمودي). الصيغة القواعدية كما يلي:

ylabel (‘string’)

- grid : ويستخدم لاضافة خطوط افقية وعمودية (شبكة) لنافذة الشكل و ذلك لتسهيل عملية قراءة الاحداثيات. الصيغة القواعدية كما يلي:

grid on إضافة شبكة للرسم

grid off إزالة الشبكة من الرسم

- text: و يستخدم لاضافة نص في مكان محدد على نافذة الشكل. الصيغة القواعدية كما يلي:

text(x, y, ‘string’)

- gtext: و يستخدم لاضافة نص على نافذة الشكل في مكان يحدد عبرالفأرة او الماوس (أي بعد عملية تنفيذ البرنامج بقوم المبرمج بضغط نقرة على نافذة الشكل في الموقع الذي يرغبة لتثبيت النص المذكور في الايعاز gtext . الصيغة القواعدية كما يلي:

gtext(‘string’)

- legend : ويستخدم لاضافة دليل لتمييز الرسومات عن بعضها في نافذة الشكل. حيث يتم إضافة الدليل في يمين الركن العلوي لنافذة الشكل. الصيغة القواعدية كما يلي:

legend(‘string1’, ’string2’ , ‘string3’)

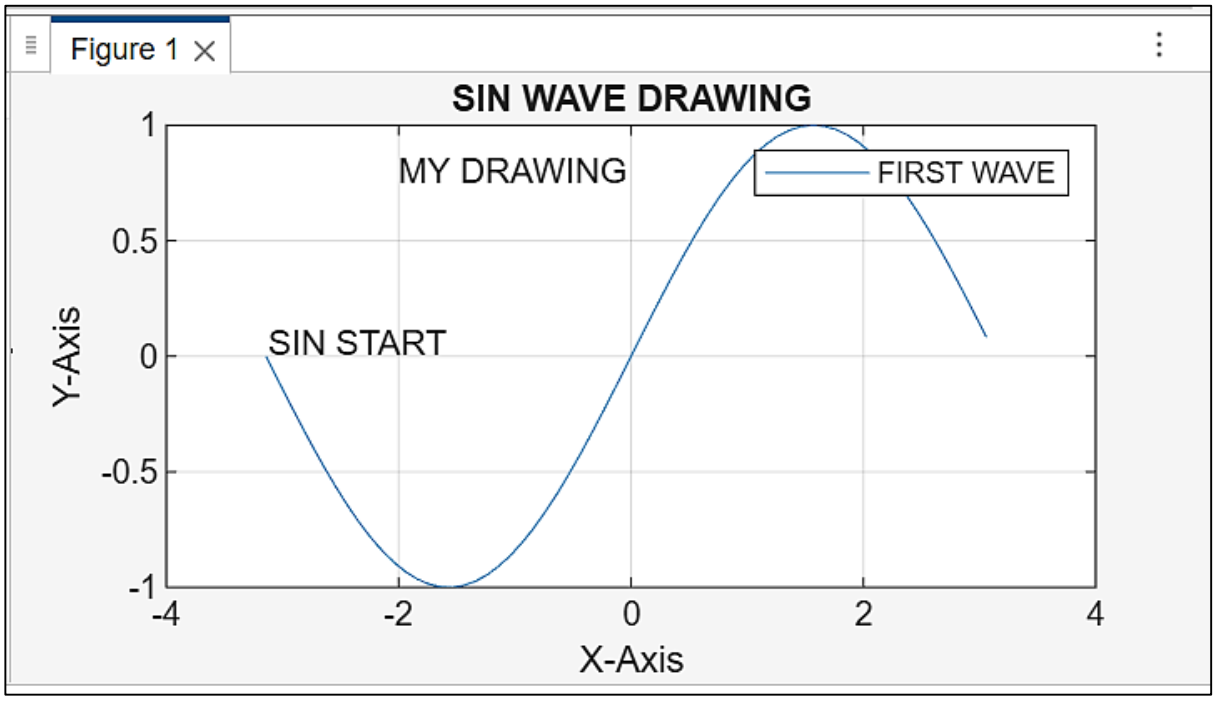
string1 دليل الرسمة الأولى, string2 دليل الرسمة الثانية وهكذا.

مثال

برنامج يرسم دالة الجيب (sin) مع ايعازات ترتيب نافذة الشكل (figure window).

```
x=-pi:0.1:pi;
y = sin(x);
plot(x,y)
title('SIN WAVE DRAWING')
xlabel('X-Axis')
ylabel('Y-Axis')
grid  on
text(-2,0.8,'MY DRAWING')
gtext('SIN START')
legend('FIRST WAVE')
```

بعد عملية تنفيذ البرنامج أعلاه تكون النتائج في نافذة الشكل(figure window) كما يلي:



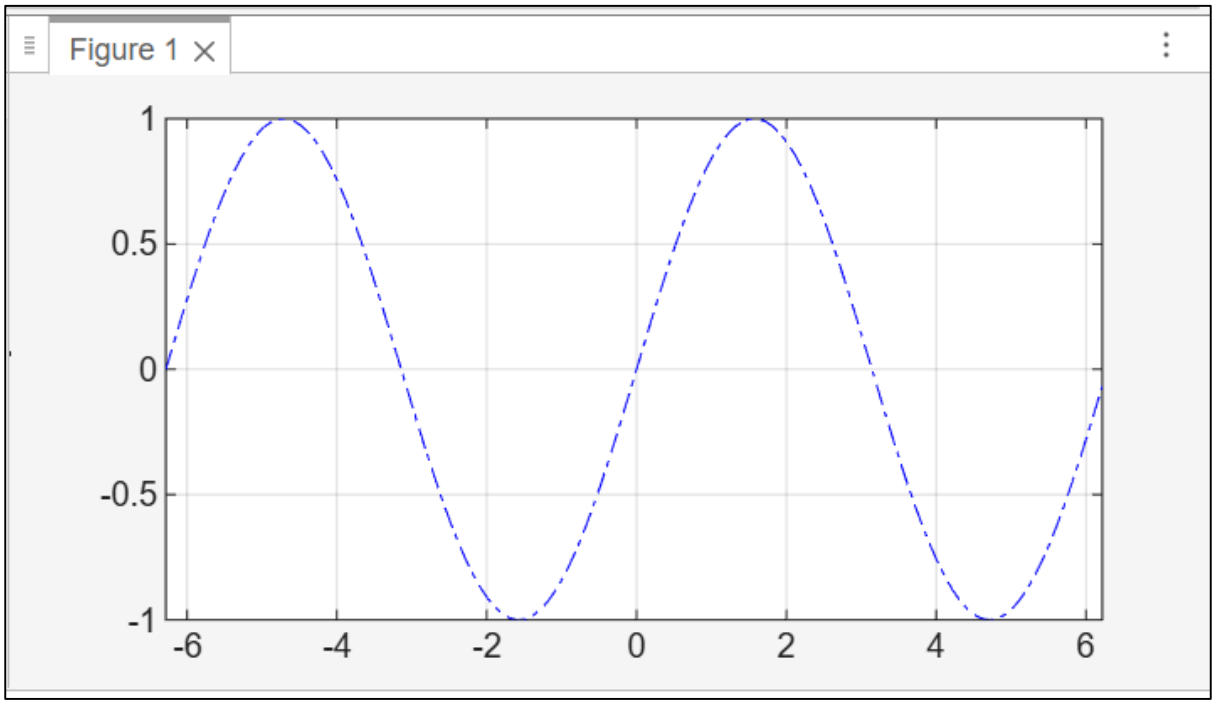
ملاحظة: لايشترط استخدام جميع ايعازات ترتيب نافذة الشكل و انما حسب حاجة المبرمج او المستخدم.

مشاركة نافذة الشكل (figure window)

نافذة الشكل يمكنها عرض شكل او رسمة واحدة فقط و لايمكنها اكثر من ذلك. عند عرض اكثر من رسمة على نفس النافذة (أي استخدام الايعاز plot مثلا مرتين) فانه سوف يتم حذف الرسمة الأولى من نافذة الشكل لتحل محلها الرسمة الثانية فقط. المثال ادناه, برنامج يرسم دالة الجيب مرة باللون الأحمر و نوع خط المنحني هو (--) و مرة باللون الأزرق و نوع خط المنحني هو(.-).

```
X=-2*pi : 0.1 : 2*pi;
Y=sin(X);
X1=-2*pi : 0.1 : 2*pi;
Y1=sin(X1);
plot(X,Y,'r--')      يرسم دالة الجيب بلون احمر
plot(X1,Y1,'b-.')    يرسم دالة الجيب بلون ازرق
grid on
```

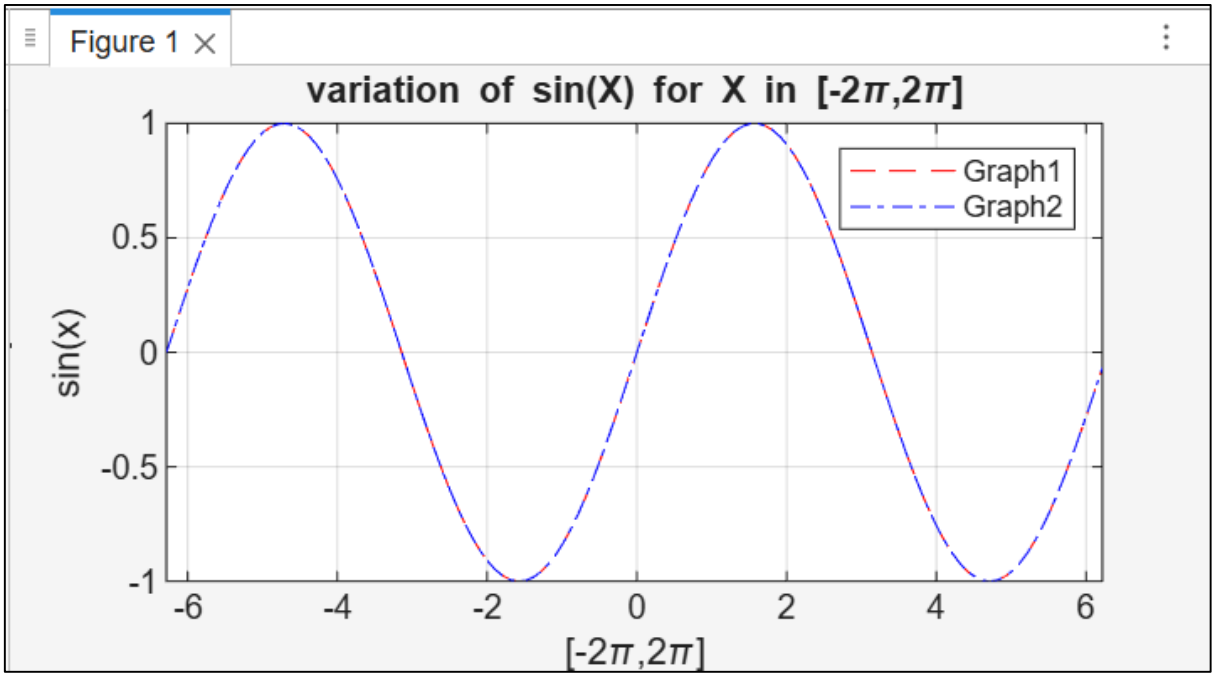
نلاحظ بعد تنفيذ البرنامج ان نافذة الشكل تضم رسمة دالة الجيب باللون الأزرق فقط. لاحظ الشكل ادناه:



لمشاركة نافذة الشكل, توجد طريقتان:

1- استخدام الايعاز hold on , حيث يقوم هذا الايعاز بإضافة الرسمة الثانية على نافذة الشكل الخاصة بالرسمة الأولى مع الحفاظ على الرسمة الأولى. لذلك الايعاز hold on يجب كتابته بعد ايعاز plot الخاص بالرسمة الأولى. لاحظ المثال ادناه:

```
X=-2*pi : 0.1 : 2*pi;
Y=sin(X);
X1=-2*pi : 0.1 : 2*pi;
Y1=sin(X1);
plot(X,Y,'r--')
hold on
plot(X1,Y1,'b-.')
grid on
title('variation of sin(X) for X in [-2\pi,2\pi]')
xlabel('[-2\pi,2\pi]')
ylabel('sin(x)')
legend('Graph1','Graph2')
```

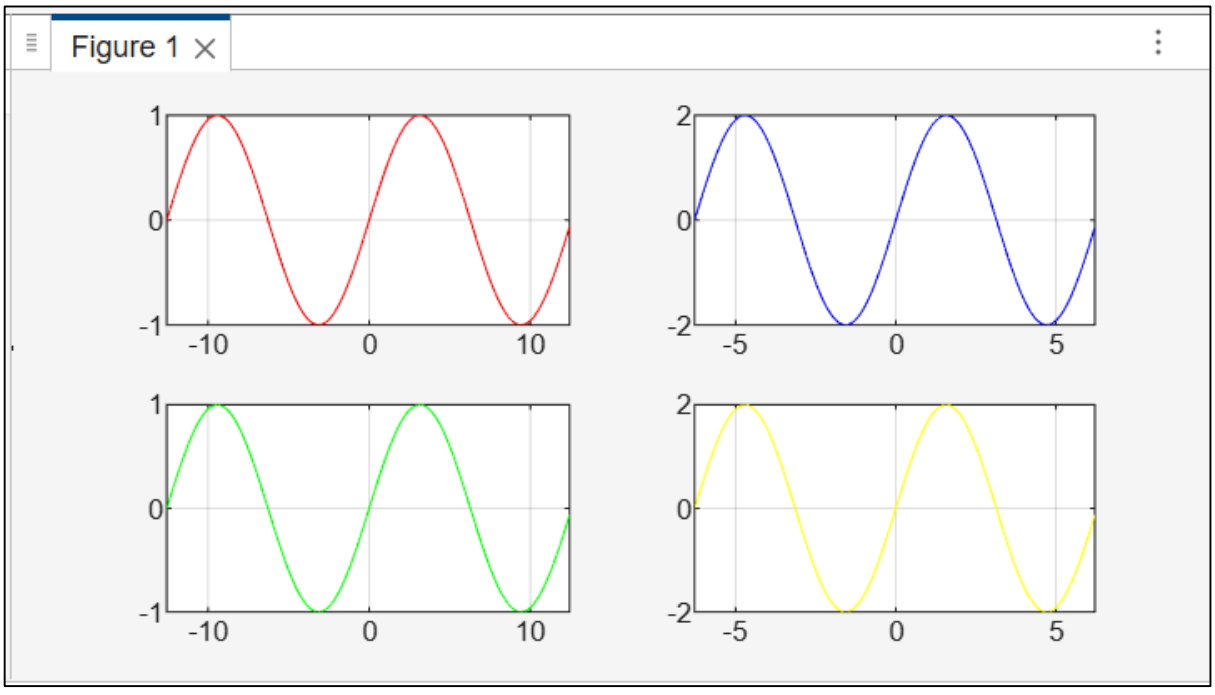


2- تجزئة نافذة الشكل (figure window) لتحتضن عدة رسمات في الان ذاته و ذلك من خلال استخدام الايعاز subplot. الصيغة القواعدية كما يلي:

subplot (m, n, p)

الايعاز subplot يجزء نافذة الشكل الرئيسية الى مصفوفة من نوافذ الشكل الفرعية (sub figure) ابعادها m×n . اما p يمثل تسلسل ظهور نوافذ الشكل الفرعية في نافذة الشكل الرئيسية, علما ان تسلسل ظهور نوافذ الشكل الفرعية يكون سطر تلو الاخر.

```
X=-2*pi:0.1:2*pi;
Y=sin(X);
X1=-2*pi:0.1:2*pi;
Y1=sin(X1);
subplot(2,2,1),plot(2*X,Y,'r'),grid on
subplot(2,2,2),plot(X,2*Y,'b'),grid on
subplot(2,2,3),plot(2*X1,Y1,'g'),grid on
subplot(2,2,4),plot(X1,2*Y,'y'),grid on
```

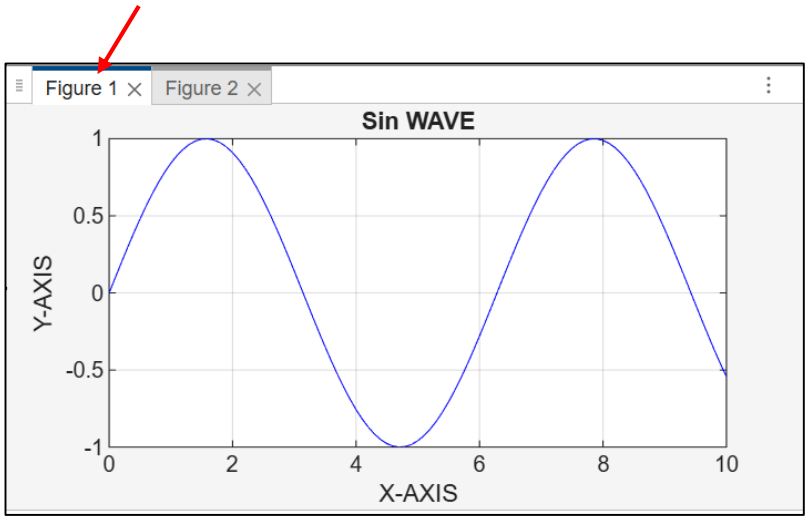


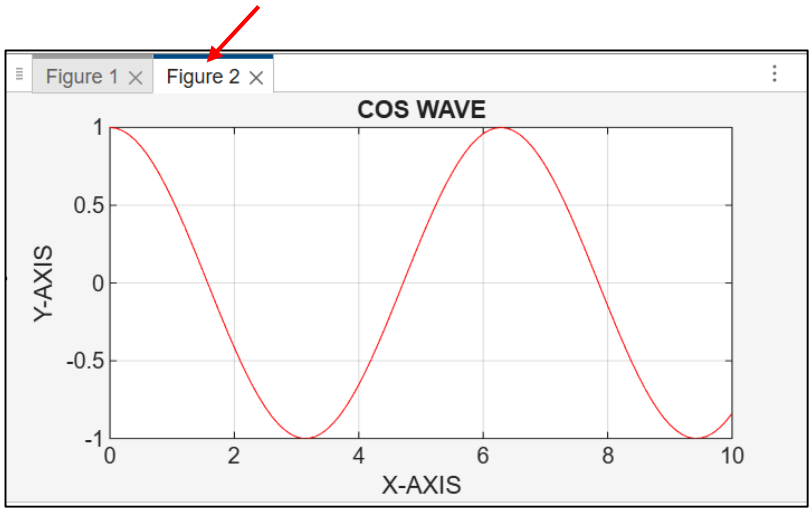
ملاحظة: ايعاز plot يجب كتابته بعد ايعاز subplot مباشرة و ذلك لكي يتم الرسم في نافذة الشكل الفرعية (sub figure) المطلوبة.

انشاء رسومات على اكثر من نافذة للشكل

اذا كان لديك اكثر من رسمة و ترغب برسم كل منها على نافذة شكل منفصلة فيمكن ذلك من خلال استخدام الايعاز figure , حيث ايعازات الرسمة الثانية يجب ان تبدأ بالايعاز figure و ذلك لتهيئة نافذة شكل جديدة للرسمة الثانية. لاحظ المثال ادناه:

```
x=0 : 0.1 : 10;
y=sin(x);
z=cos(x)
plot(x,y,'b')
grid on
title('SIN WAVE')
xlabel('X-AXIS')
ylabel('Y-AXIS')
figure
plot(x,z,'r')
grid on
title('COS WAVE')
xlabel('X-AXIS')
ylabel('Y-AXIS')
```





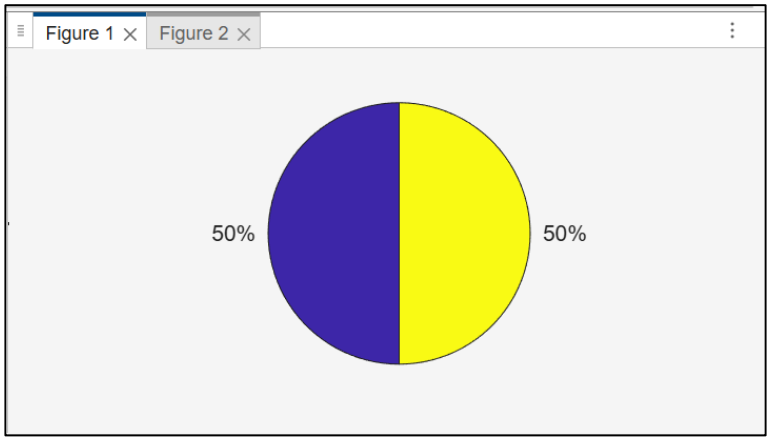
ملاحظة: عندما يتم رسم الاشكال على نوافذ منفصلة فأن ايعازات ترتيب نافذة الشكل يجب كتابتها لكل نافذة بما في ذلك ايعاز legend.

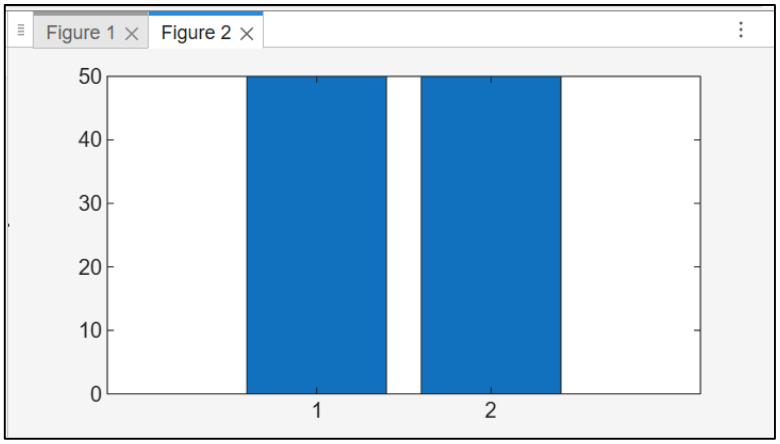
الرسومات الإحصائية (Statistical 2D Plots)

توفر لغة الماتلاب ايعازات رسم خاصة للرسومات الإحصائية منها الايعاز **pie** لرسم مخطط الدائرة (Pie Chart) كذلك الايعاز **bar** لرسم مخطط المدرج التكراري (Bar Chart). لاحظ الامثلة ادناه:

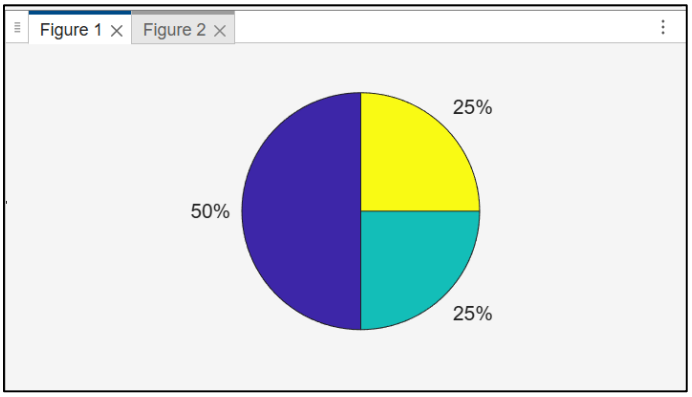
امثلة

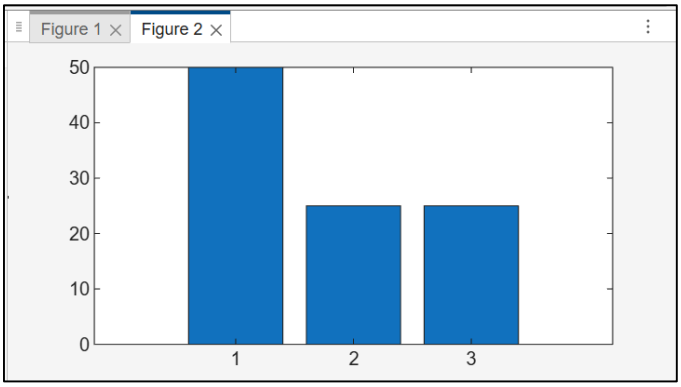
```
x=[50 50];
pie(x)
figure
bar(x)
```



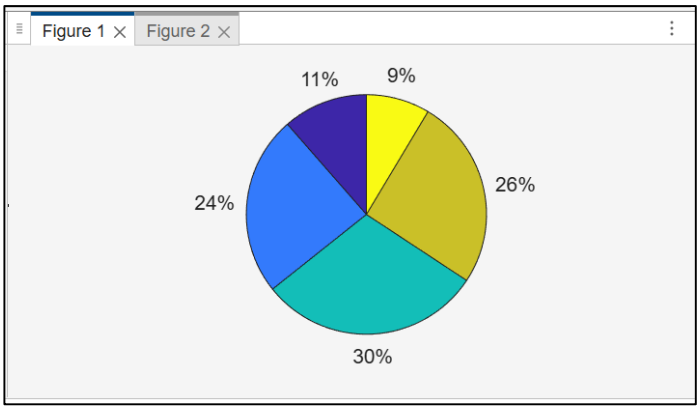


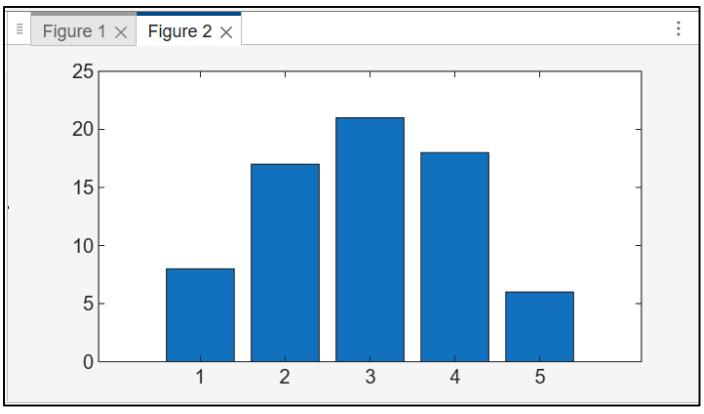
```
x=[50 25 25];
pie(x)
figure
bar(x)
```






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





الواجب

1- لديك المتجه x, حيث:

x=(25 25 25 25)

اكتب برنامج لرسم مخطط الدائرة و مخطط المدرج التكراري للمتجه أعلاه في نافذتي شكل فرعيتين مع الحفاظ على تفاصيل كل شكل.