الجامعة المستنصرية

كلية العلوم

اسم المادة: Matlab

المرحلة :الثانية

القسم :الفيزياء

عملي– الفصل الثاني

اعداد

أ.م رغد عبد الله كاظم

م. لقاء عبد الكريم حسين

2023

الرؤيا

يتطلع مختبر الحاسبات الى التميز من خلال تقديم مجموعة من المختبرات البرمجية للمواد الخاصة بقسم الفيزياء بحيث يحقق المستويات المعيارية المرموقة في مجال الحاسبات مما يساعد على إعداد كفاءات وطنية مؤهلة ومدربة .التميز في مجال التعليم والبحث العلمي للتنمية المجتمعية بمعايير ممتازة.

الرسالة

تنبثق رسالة مختبر الحاسبات من رسالة قسم الفيزياء حيث يهدف قسم الفيزياء إلى إعداد متخصصين متميزين في مجال الحاسوب في الفيزياء، وتعزير البحث العلمي ، والإسهام في خدمة المجتمع محلياً وإقليميا وفقاً لمعايير الجودة الشاملة والمتطلبات الاخلاقية والمهنية؛ وذلك من خلال اعداد خطط دراسية تتواكب مع المستجدات في تخصص علوم الحاسوب, وتوظيف علوم الحاسوب في عمليتي التعليم والتعلم وتبني احدث استراتيجيات التعلم لبناء المعرفة والقدرات وصقل مهارات الطلبة. اعداد وتطوير الكوادر العلمية المتخصصة في المختبر ليصبح لقسم الفيزياء أنموذجا أكاديميا رائدا ومتميزا من خلال إعداد الطلبة لسوق العمل وتنمية قدراتهم على التفاعل والتواصل مع الآخرين وصولا لمجتمع المعلوماتية.

الأهداف

ان الأهداف الرئيسية للمختبر هي ضمان أن يتخرج الطالب وهو يمتلك المهارات والمعارف التالية:

- مهارات حل المشاكل
- المعرفة الجوهرية لفئة واسعة من تقنيات حل المشاكل (على سبيل المثال: الخوارزميات، الاستدلال، وتقنيات البرمجة).
- فهم جوهري لأساسيات علوم الحاسبات.
- القدرة على التواصل مع الاخرين بوضوح باستخدام المفاهيم التقنية شفهيا وخطيا.
- القدرة على العمل مع الاخرين من التخصصات الاخرى.
- التطوير المناسب للمناهج الدراسية بما يضمن دمج التغيرات في تكنولوجيا علوم الحاسبات و الفيزياء.
- تزويد المجتمع المحلى بالكوادر المؤهلة علميا وعمليا.

الفهرست

1-	مقدمة عن الماتلاب
2-	المتجهات
3-	المصفوفات
4-	العمليات الاساسية التي تتم على المصفوفة
5-	الايعاز plot3
6-	الايعاز hold on
7-	ايعاز الرسم barh , bar
8-	ايعاز الرسم stairs
9-	الرسم البياني في لغة الماتلاب
10-	ايعاز الرسم plot
11-	ايعاز plot(x,y, 'str')
12-	تطبيقات

المحاضرة الاولى :

تعريف الطلبة بلغة الماتلاب وماذا يقصد بكلمة (الماتلاب) وواجهة برنامج الماتلاب وكيفية تشغيل البرنامج والدخول اليه ايضا كيفية اغلاق البرنامج والخروج منه , كذلك تعريفهم بأهم النوافذ الموجودة ضمن واجهة البرنامج ووظيفة كل نافذة وتعريفهم على بعض الدوال المهمة وطرق كتابتها بلغة الماتلاب واهم الرموز المستخدمة في العمليات الحسابية واعطاؤهم بعض الملاحظات المهمة عن لغة الماتلاب وكيفية كتابة البرنامج فيها واعطاؤهم امثلة على بعض العمليات الجبرية وكيفية التعبير عنها بلغة الماتلاب .

تعريف الماتلاب: لغة برمجة عالية الأداء تستعمل لإجراء الحسابات التقنية والحساب والإظهار ضمن بيئة سهلة.

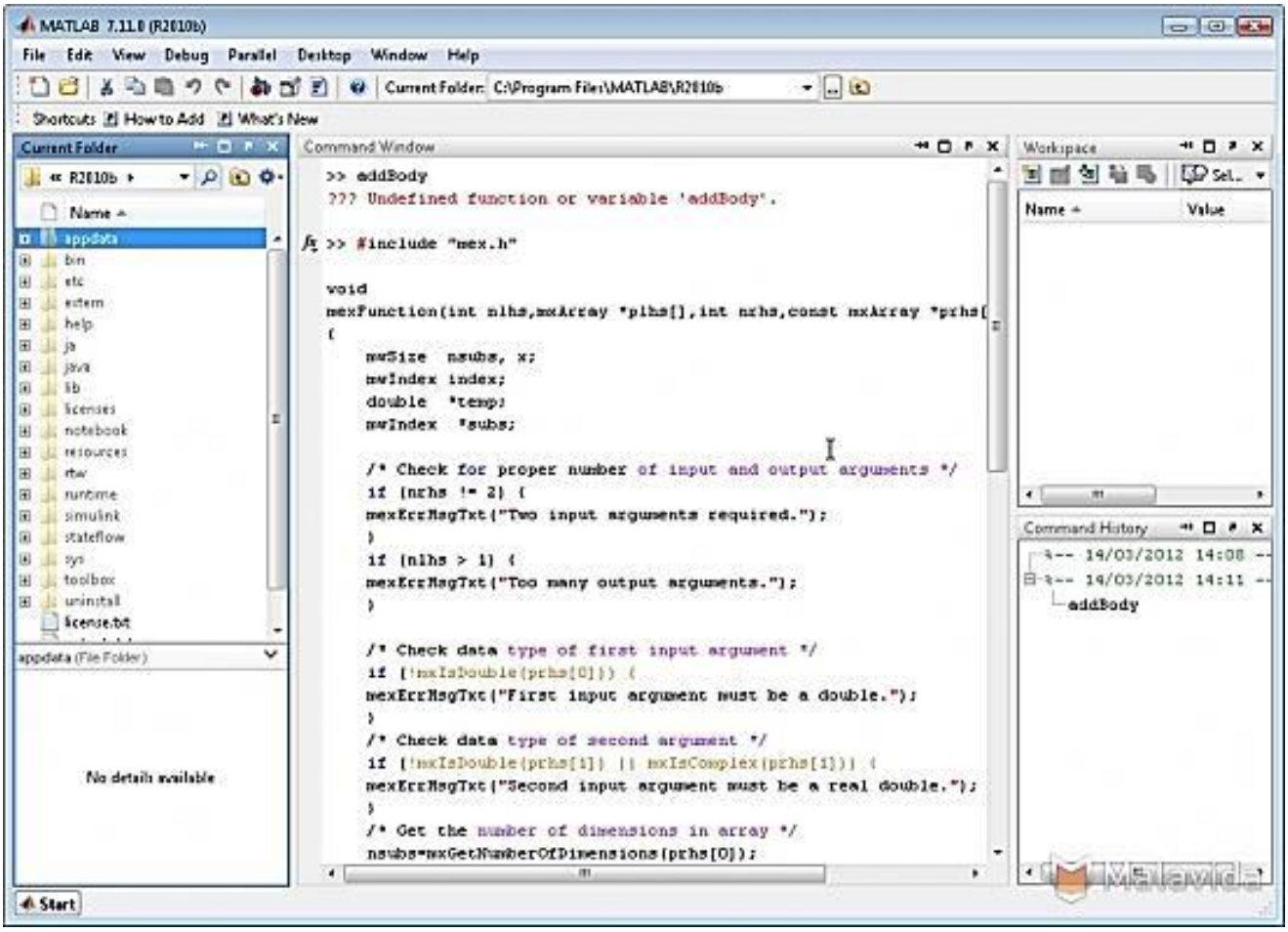
تشغيل البرنامج:

1. أما عن طريق النقر على سطح المكتب على أيقونة البرنامج
2. أو عن طريق Start→programs→Matlab

إغلاق البرنامج هناك عدة طرائق:

1. من قائمة File→Exit
2. أو عن طريق علامة (X) الموجودة في أعلى الزاوية اليمنى لشريط العنوان في واجهة البرنامج.
3. عن طريق كتابة الإيعاز Exit ف نافذة الأوامر Command window.

شكل سطح المكتب (واجهة البرنامج):



أهم النوافذ الموجودة ضمن واجهة البرنامج:

ت	النافذة	الوظيفة
1	Command Window	كتابة إيعازات الماتلاب من أجل معالجتها
2	Command History	تتضمن جميع الإعازات التي كتبت سابقاً
3	Current Directory	واجهة مستخدم من أجل إدارة الملفات والمجلدات للماتلاب
4	Workspace	واجهة إظهار المتغيرات للماتلاب
5	Help	واجهة إيجاد معلومات عن الماتلاب
6	Editor	محرر نصوص لإنشاء ملفات M

ملاحظات:

أهم الرموز المستعملة في برمجة المعادلات الحسسابية:

, الفارزة comma

; الفارزة المنقوطة semicolon

[ ] الأقواس المستطيلة brackets

" " علامة الإقتباسquotation mark

... ثلاث نقاط (دلالة على إستمرار الكتابة) triple dots or ellipsis

بعض الرموز الرياضية المستعملة في الحسابات:

الرمز الحسابي	التعبير بماتلاب
الضرب ×	*
الجمع +	+
الطرح −	−
القسمة ÷	/ a/b (bعلىa تعني قسمة) a\b(aعلىb تعني قسمة)
الأس	^
القيمة الثابتة π	Pi
المالانهاية∞	Inf
العدد العقدي	i, j

بعض الدوال وطرائق كتابتها بالماتلاب:

الدالة	المعنى
Sin	جيب الزاوية
Cos	جيب تمام الزاوية
Tan	ظل الزاوية
Atan	ظل معكوس الزاوية

Abs	القيمة المطلقة
Exp	المرفوع للقوة بأساس عشرة ($10^{عدد}$)
Sqrt	الجذر التربيعي
Log	اللوغارتم الطبيعي
log 10	اللوغارتم العشري
log 2	لوغارتم ذو أساس 2

ملاحظات مهمة

- يكتب البرنامج بعد علامة (<<) في نافذة الأوامر.
- لا تحتاج لغة الماتلاب إلى الإعلان عن المتغيرات.
- يقصد بكلمة الماتلاب (مختبر المصفوفات) Mat =Matrix, Lab=Laboratory.
- كل متغير في الماتلاب عبارة عن مصفوفة حتى وإن كان هذا المتغير عدداً مفرداً.
- تكتب الإيعازات في لغة الماتلاب بحرف صغير.
- أي متغير غير مستعمل وداخل في العمليات الحسابية يؤدي إلى اعطاء خطأ.
- رسالة الخطأ تحتوي على رقم السطر ونوع الخطأ.
- تسمى الملفات بلغة الماتلاب بـ m-file.

لإنشاء ملف نصي جديد m-file:

1. ننقر على ايقونة الموجودة ضمن شريط الأدوات.
2. عن طريق file→new

ما الفرق بين إيعاز clear وclc؟

Clear : يستعمل لمسح المتغيرات في نافذة work space.

Clc : يستعمل لمسح المتغيرات في نافذة الأوامر command window.

الدوال المثلثيةsin, cos, tan:

- الدوال المثلثية المعكوسة asin, acos, atan.
- الدوال المثلثية القطعية sinh, cosh, tanh.

الجملة الحسابية:

هي المعادلة الحسابية بلغة الماتلاب التي تكافيء المعادلة الجبرية.

اولوية العمليات الحسابية (قاعدة الأسبقية) Rule of Precedence:

1. الأولوية للعمليات الموجودة بين قوسين.
2. من اليسار إلى اليمين، وإشارة =آخر عملية تجرى.
3. ترتيب العمليات حسب:
   أ. الرفع للأس ^.
   ب. الضرب والقسمة.
   ت. الجمع والطرح.

أمثلة على قاعدة الأسبقية:

1) $\frac{A}{B} + C$ العملية الجبرية

العملية الحسابية A/ B +C

1

2

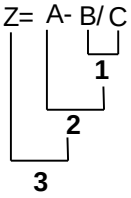
2) $\frac{A}{B+C}$

A/(B+C)

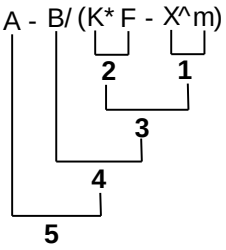
1

2

3) $Z = A - B/C$



4) $A - \frac{B}{(KF - X^m)}$



أمثلة على بعض العمليات الجبرية

التعبير بلغة الماتلاب	التعبير الجبري
a-3*b	a-3b
c^2-5	c^2-5
b=sqrt(a^2+10)	$b = \sqrt{a^2 + 10}$
z=log(c*x+n*y)	Z=ln(cx+ny)
y=(sin(x+n*k)^3	$y=\sin^3(x+nk)$
s=atan(y/x)	$s=\tan^{-1}(y/x)$
r=2*sqrt(exp(x-s)	$r = \sqrt[2]{e^{x-5}}$
y=exp(3*x)	$y=e^{3x}$
t=abs(x-sqrt(y))/(a+m)	$t = \frac{\lvert x - \sqrt{y} \rvert}{(a+m)}$
g=p^(3/2)+(a*b/c)^(1/5)	$g = p^{\frac{3}{2}} + \sqrt[5]{\frac{ab}{c}}$

الدوال الجاهزة:

هناك مجموعة من الدوال تحتويها مكتبة الماتلاب:

1. القيمة المطلقة للمتغير x :$abs(x)$

إذا كانت القيمة سالبة فإن الناتج يحولها إلى موجبة، إما إذا كانت موجبة فتبقى موجبة.

Ex/ $x = 20$ $\gg x = -19$

$y = abs(x)$ $y = abs(x)$

ans $y = 20$ ***ans*** $y = 19$

2. الجذر التربيعي للمتغير x $sqrt(x)$:

$\gg x = 49$

$y = sqrt(x)$

ans $y = 7$

ملاحظة/ إذا كان العدد المراد إيجاد جذره التربيعي سالباً فإن الناتج يكون عدداً معقداً، كما في المثال الآتي:

$\gg sqrt(-9)$

ans $0 + 3.000i$

3. اللوغارتم الطبيعي للمتغير x $\log(x)$:

$\gg x = 12$

$y = \log(x)$

ans $y = 2.4$

4. الدالة جيب الزاوية x $\sin(x)$:

$\gg x = 30$

$y = sin(x)$

ans y = - 0.9880

5. الدالة جيب تمام الزاوية x $\cos(x)$:

$\gg x = 30$

$y = \cos(30)$

ans $y =$

6. الدالة معكوس جيب الزاوية x $\text{asin}(x)$ ومعكوس جيب تمام الزاوية x $\text{acos}(x)$:

ملاحظة/ الدالة $\sin(x)$ معكوسها $sin^{-1}(x)$

Ex/ $x = 9$

$y = asin(x)$

ans $y = 1.57 - 2.8812i$

7. الدالة $\sinh(x)$:

العلاقة الرياضية لها:

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

التطبيق بإستعمال الصيغة الرياضية:

Ex/ $x = 30$

$y = (\exp(30) - \exp(-30))/2 \;\; i.e, y = \sinh(x)$ للسهولة

$\boldsymbol{ans} \;\; y = 5.34$

8. الدالة $\cosh(x)$:

العلاقة الرياضية لها:

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

Ex/ $x = 30$

$$y = \frac{(\exp(30) + \exp(-30))}{2}$$

$or \gg y = \sinh(30)$

$\boldsymbol{ans} \;\; y =$

المحاظرة الثانية :

تتضمن هذه المحاضرة تعريف المتجهات وانواعها وطرق ادخالها بلغة الماتلاب وكذلك كيفية حل بعض المعادلات الجبرية بلغة الماتلاب .

المتجهات Vectors

المتجه: هو عبارة عن مصفوفة أفقية.

1. لإدخال متجه مكون من (n) من العناصر نتبع الهيكلية الآتية:

$x = [$عدد العناصر$]$

Ex/ $x = [1 \quad 5 \quad 7 \;\; 9]$

$\boldsymbol{ans}\ x = 1\ \ 5\ \ 7\ \ 9$

2. لأدخال متجه (مصفوفة أفقية) تبدأ بالعنصر الأول (first) وتنتهي بالعنصر الأخير (last) محدد، نتبع الهيكلية الآتية:

$a = first\ value{:}\ last\ value$
$a = (first\ value{:}last\ value)$
$a = [first\ value{:}\ last\ value]$

كلها تعطي نفس الجواب

Ex/$a = 1{:}5$
$a = (1{:}5)$
$a = [1{:}5]$
$\boldsymbol{ans}\ a = 1\ \ 2\ \ 3\ \ 4\ \ 5$

ملاحظة/ الفرق بين الخطوات أعلاه أن القوس يأخذ وقت بالتنفيذ فقط.

3. لأنشاء متجه يبدأ من العنصر الأول (first) وينتهي بالعنصر الأخير (last) بزيادة (inc) نكتب الإيعاز الآتي:

$x = [first{:}\ inc{:}\ last]$
Ex/ $x = [2{:}2{:}10]$
$\boldsymbol{ans}\ \ x = 2\ \ 4\ \ 6\ \ 8\ \ 10$

4. لإيجاد متجه (مصفوفة أفقية) تزداد خطياً (بنسبة ثابتة) نستعمل الإيعاز (linspace) ونتبع الهيكلية الآتية:

$x = linspace(first\ value, lastvalue, no.\ of\ values)$
Ex1/$x = linspace(1,10,5)$

Ans x = 1 3.25 5.50 7.75 10

Ex1/$x = linspace(1,6,4)$
$\boldsymbol{ans}\ \ x = 1\ \ \ \ 2.6\ \ \ \ 4.3\ \ \ \ 6$

5. لإيجاد متجه (مصفوفة أفقة) تزداد لوغارتمياً:

يقصد بها مصفوفة أفقية لعناصر أساسها 10 مرفوعة للقوى (الأس) أعداد معينة تستعمل الإيعاز (logspace) ونتبع الهيكلية الآتية:

$x = logspace(first\ exponent, last\ exponent, no.\ of\ values)$

$first$	$last$	عدد العناصر
10	10	

6. جد متجه (مصفوفة أفقية) تبدأ 10^0 وتنتهي 10^2 وتحتوي 11 عنصر

$x = logspace(0,2,11)$

ans 1 1.5 2.5 3.9 6.3 10
15.8 25.1 39.8 62.0 100

ملاحظة/ إذا وضعنا الإيعاز linspace وlogspace بين قوسين ( ) او [ ] سيعطيان نفس النتيجة.

$x = linspace(1,6,4)$
$x = [linspace(1,6,4)]$
$x = (linspace(1,6,4))$

أمثلة:

1) $\gg a = [1:7]$
ans $a = 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7$
2) $b = linspace(1,7,5)$
ans $b = 1\ 2.50\ 4\ 5.5\ 7$
3) $a = 1:5, \quad b = 1:2:9$

ماذا تفسر/ متجهان الأول a يبدأ من 1 إلى 5 ويزداد 1 والثاني متجه b يبدأ من 1 إلى 9 ويزداد 2

$a = 1\ 2\ 3\ 4\ 5$
$b = 1\ 3\ 5\ 7\ 9$

نستطيع دمج التعبيرين ضمن سطر واحد إذا لم تفصل بفواصل

$\gg c = [b\ \ a]$
$c = 1\ 3\ 5\ 7\ 9\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5$

س/ إذا كانت $x = 2$ جد القيمة الطلقة لها.

$x = 2$
$y = abs(x)$

$\boldsymbol{ans}\ y = 2$

س/ إذا كانت $a = 2$ و$b = 2$ و$c = 3$، جد المعادلة الجبرية الآتية بلغة الماتلاب:

$$y = a - 3b + c^2$$

$$\gg a = 2;$$

$$b = 2;$$

$$c = 3;$$

```
>> y= a – 3 * b + c ^ 2
```

$\boldsymbol{ans}\ y = 5$

س/ إذا كانت المتغيرات $x = 2$ و$y = 2$ و$a = 1$ و$b = 2$ و$c = 2$، حل المعادلة الجبرية الآتية:

$$z = \frac{|x - \sqrt{y^2}|}{\tan^{-1}\left(\frac{ab}{c}\right)}$$

$$\gg x = 2;$$

$$y = 2;$$

$$a = 1;$$

$$b = 2;$$

$$c = 2$$

$$z = abs(x - sqrt(y^2))/atan(a * b/c)$$

$\boldsymbol{ans}\ z = 0$

س/ إذا كانت المتغيرات $a = 2$ و$b = 3$ و$c = 1$، حل المعادلة الجبرية الآتية:

$$y = e^{3c^2} + \ln(3 + ab) + \sin^{-1}\left(\frac{a}{b}\right)$$

$$\gg a = 2;$$

$$b = 3;$$

$$c = 1;$$

$$y = \exp(3 * c^2) + \log(3 + a * b) + \text{asin}\ (a/b)$$

H.W :كون متجه يتكون من الارقام من 3 الى 12 بزيادة مقدارها 3

المصفوفات

إن البنية الأساس لمادة الماتلاب هي المصفوفات.

المصفوفة:هي سلسلة من العناصر مرتبة على شكل صفوف وأعمدة تخزن بالذاكرة في مواقع معينة.

تمثل المصفوفة بالشكل الآتي:

$$A = \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix}$$

$$A(r,c)$$
$$A(n)$$

شروط إنشاء المصفوفة في لغة الماتلاب:

- أن لا يبدأ إسم المصفوفة برقم.
- أن لا يكون بين الإسم أي فراغات.
- أن لا يكون المتغير دالة مفتاحية تعمل عمل وظيفة معينة تعود لمفردات البرنامج.
- يجب وضع فراغ بين عناصر المصفوفة إذا كانت متكونة من أكثر من عنصر.
- في حال أن المصفوفة كانت متكونة من عدة صفوف وأعمدة فنضع بعد كل صف فارزة منقوطة (;).
- توضع عناصر المصفوفة بين قوسين مربعة [ ].

أنواع المصفوفات:

1) **المصفوفة ذات الصف الواحد (Row Vector):** هي مصفوفة ذات صفٍ واحد، أي أن عدد أعمدتها n وعدد صفوفها 1، أي أن حجمها $(1 \times n)$، أي أنها مصفوفة ذات n من الأعمدة.

مثال: $x[1\ 2]$

البرمجة:

```
>> x = [1 2]
```

$$OR \gg x = [1,2]$$

$\boldsymbol{ans}\ 1\ \ 2$

2) **المصفوفة ذا العمود الواحد (Column Vector):** هي مصفوفة ذات عمود واحد ويطلق عليها المتجه العمودي أي أن عدد أعمدتها 1 وعدد صفوفها n، وبذلك يكون حجمها $(n \times 1)$.

مثال: $y = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix}$

البرمجة:

$\gg y = [1;3]$

$\boldsymbol{ans}\ y = \begin{matrix} 1 \\ 3 \end{matrix}$

3) **المصفوفة ذات البعدين (Two Dimensions Array):** هي المصفوفة التي تتكون من عدد من الصفوف r وعدد من الأعمدة c، أي أن حجمها $(r * c)$.

مثال: لتكن لدينا المصفوفة $A = (2,3)$، كيف يمكن تمثيلها؟

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

برمجة المصفوفة ذات البعدين:

$\gg A = [$الصف الأول ;الصف الثاني$]$

$\gg A = [1\ \ 2\ \ 3;\ \ 4\ \ 5\ \ 6]$

$\boldsymbol{ans}\begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{matrix}$

ملاحظة/ تستعمل الفارزة المنقوطة (;) للفصل بين الأسطر (أي أن الفارزة المنقوطة تعني سطر (صف) جديد).

إسم المصفوفة $=$ [لفصل عناصر السطر فراغ الأول أو فارزة إعتيادية ;لفصل عناصر السطر الثاني فراغ أو فارزة إعتيادية]

مثال/ أدخل المصفوفة الآتية لبرنامج الماتلاب:

$$X = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{matrix}$$

$$\gg X = [1\ \ 2\ \ 3;4\ \ 5\ \ 6;7\ \ 8\ \ 9]$$

$$\boldsymbol{ans}\ X = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{matrix}$$

مثال/ هل العبارة صحيحة أم خطأ؟

$h = [1\ \ 2\ \ 3;4\ \ 5\ \ 6\ \ 7]$

ج/errorلأن عدد الأعمدة غير متساوٍ

س/ ماذا تعطي العلاقة الآتية؟

$\gg c[1:5;2:2:10;7:-1:3]$

C= 1 2 3 4 5
2 4 6 8 10
7 6 5 4 3

للمصفوفة أعلاه ماذا نقصد أو كيف نحدد مقدار العنصر 2

لتحديد عنصر مصفوفة ما مثلا (2)

$\gg c(1,2)$
ans 2

ملاحظة/ تحديد عنصر معين بالمصفوفة يكون:

1) أما (عمود ,صف) إسم المصفوفة

$c(r,c)$
$c(1,2)$

2) او

$$\text{إسم المصفوفة} = \begin{pmatrix} \text{رقم العنصر بعد ترتيب عناصر المصفوفة بشكل عمودي واحد} \\ \text{تكون من أعمدة المصفوفة من الأعلى إلى الأسفل} \end{pmatrix}$$

$c(1,2)$
ans 4

ملاحظة/ نتخيل ترتيب عناصر المصفوفة بشكل عمود واحد مكون من أعمدة المصفوفة من الأعلى إلى الأسفل.

(عنصر العمود الأول ثم الثاني ثم الثالث.. وهكذا).

4) **المصفوفة المتناظرةSymmetrical Matrix**:هي المصفوفة التي يكون عدد أعمدتها مساوٍ لعد عدد صفوفها.

مثال/

$$A = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{matrix}$$

برمجتها/

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

5) **المصفوفة السحريةMagical Matrix**: هي المصفوفة التي يكون فيها مجموع أي صف مساوي لمجموع اي عمود وكذلك الأقطار.

$$X = magic\,(3)$$

$$X = \begin{matrix} 8 & 1 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 9 & 2 \end{matrix}$$

6) المصفوفة القطرية Diagonal Matrix: هي مصفوفة مربعة(أي عدد صفوفها يساوي عدد أعمدتها) تكون جميع عناصرها الواقعة خارج القطر مساوية لصفر، أما العناصر التي تقع على القطر فلا تساوي صفر.

$$b = \begin{matrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{matrix}$$

عناصر القطر هي b_{11} و b_{22} و b_{33}

إيعاز المصفوفة القطرية:

$$y = diag(b)$$

b : إسم المصفوفة

y : عناصر القطر

مثال/ المتجه A هو متجه ذو بعد واحد، حول هذا المتجه إلى مصفوفة ذات بعدين عناصرها تمثل المصفوفة القطرية.

$$A = [1\ \ 2\ \ 3\ \ 4]$$

$$\gg A = [1\ \ 2\ \ 3\ \ 4]$$
$$\gg y = diag(A)$$

Ans =

$$\boldsymbol{ans}\ y = \begin{matrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{matrix}$$

مثال/ المصفوفة A عناصرها

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{bmatrix}$$

جد قطر المصفوفة

الحل/

$$A[1\ \ 2\ \ 3\ \ 4;5\ \ 6\ \ 7\ \ 8;9\ \ 10\ \ 11\ \ 12;13\ \ 14\ \ 15\ \ 16];$$
$$\gg y = diag(A)$$

$$\boldsymbol{ans}\ y = \begin{matrix} 1 \\ 6 \\ 11 \\ 16 \end{matrix}$$

7) **المصفوفة الصفريةZero Matrix:** هي المصفوفة التي تكون جميع عناصرها مساوية لصفر.

$$X = zeros(r, c)$$

مثال/ جد مصفوفة صفرية عدد صفوفها 3 وعدد أعمدتها 2.

$$X = Zeros(3,2)$$

$$\boldsymbol{ans}\ X = \begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{matrix}$$

$$OR\ X = [0\ \ 0;0\ \ 0;0\ \ 0]$$

8) **المصفوفة العشوائية Random Matrix:** هي المصفوفة التي تكون قيم عناصرها بين الصفر والواحد.

$X = rand(r,c)$

9) **المصفوفة الواحدية One Matrix:** هي المصفوفة التي تكون جميع عناصرها مساوية لواحد.

$X = ones(r,c)$

$OR\ X = [1\ \ 1\ \ 1;1\ \ 1\ \ 1;1\ \ 1\ \ 1]$

10) **مصفوفة الوحدةUnit Matrix:** هي مصفوفة تكون جميع عناصرها مساوية لصفر ما عدا القطر تكون عناصره مساوية لواحد.

$x = eye(r,c)$

س/ أنشيء مصفوفة بأبعاد $(r \times c)$

أ. جميع عناصرها صفر

$X = zeros(r,c)$

ب. جميع عناصرها واحد

$X = ones(r,c)$

ت. جميع عناصرها صفر ما عدا القطر الرئيسي يساوي واحد

$X = eye(r,c)$

ث. مصفوفة عشوائية

$X = rand(r,c)$

الحل/

$X = zeros(r,c) \quad X = zeros(3,2) \quad X = [0\ \ 0;0\ \ 0;0\ \ 0]$

$X = ones(r,c) \quad X = ones(2,3) \quad X = [1\ \ 1\ \ 1;1\ \ 1\ \ 1]$

$X = eye(r,c) \quad X = eye(3,3) \quad X = [1\ \ 0\ \ 0;0\ \ 1\ \ 0;0\ \ 0\ \ 1]$

$X = rand(r,c) \quad X = rand(2,2) \quad X = [0.9\ \ 0.6;0.2\ \ 0.4]$

س/ جد حجم المصفوفة الآتية:

$A = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 9 \\ 2 & 4 & 5 \end{bmatrix}$

$\gg A = [3\ \ 4\ \ 9;2\ \ 4\ \ 5]$

$A = \begin{matrix} 3 & 4 & 9 \\ 2 & 4 & 5 \end{matrix}$

$\gg size(A)$

$\boldsymbol{ans}\ \ 2\ \ 3$

H.W :جد قطر وحجم المصفوفة التالية :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{bmatrix}$$

العمليات الحسابية على المصفوفات (الجمع والطرح والضرب والقسمة)

- $A + B$عند الجمع نتعامل مع المصفوفة حسب قانون المصفوفات (شرط تساوي الأبعاد، أي أن عدد الصفوف=عدد الأعمدة).
- $A - B$عند الطرح نتعامل مع المصفوفة حسب قانون المصفوفات (شرط تساوي الأبعاد، أي أن عدد الصفوف=عدد الأعمدة).
- $A * B$عند الضرب نتعامل مع المصفوفة حسب قانون المصفوفات (شرط أن يكون عدد الأعمدة في المصفوفة الأولى يساوي عدد الصفوف في المصفوفة الثانية).
- $A.* B$ عند القسمة نتعامل مع المصفوفة بوصفها أرقام.

ملاحظات/

- شرط الجمع والطرح

$A(3,2)$ $B(3,2)$

- شرط الضرب والقسمة

$A(3,2)$ $B(2,3)$

$A(1,2)$ $B(2,3)$

عدد الصفوف في المصفوفة الثانية=عدد الأعمدة في المصفوفة الأولى

العمليات الأساسية التي تجرى على المصفوفة:

1. الجمع: يشترط لجمع مصفوفتين أن يكون لكلاهما نفس عدد الأعمدة والصفوف، فعلى سبيل المثال المصفوفتين A وB يمكن جمعهما لأنها يمتلكان نفس عدد الصفوف والأعمدة:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}_{3\times2} \qquad B = \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \\ 11 & 12 \end{bmatrix}_{3\times2}$$

ويجمعان بالطريقة الرياضية:

$$A+B=\begin{bmatrix}1+7 & 2+8\\ 3+9 & 4+10\\ 5+11 & 6+12\end{bmatrix}_{3\times2}=\begin{bmatrix}8 & 10\\ 12 & 14\\ 16 & 18\end{bmatrix}_{3\times2}$$

إن الجمع بالماتلاب يجرى بإدخال المصفوفتين ثم تجرى عملية الجمع بإستعمال الرمز (+):

$$\gg A=[1\ \ 2;3\ \ 4;5\ \ 6];$$
$$\gg B=[7\ \ 8;9\ \ 10;11\ \ 12];$$
$$\gg C=A+B$$
$$\boldsymbol{ans}\ C=\begin{matrix}8 & 10\\ 12 & 14\\ 16 & 18\end{matrix}$$

2. الطرح: إن شرط عملية طرح مصفوفتين مشابه لشرط عملية الجمع، إذ يشترط تساوي عدد الصفوف والأعمدة في كلاهما. فعلى سبيل المثال لطرح المصفوفة A من المصفوفة Bنتبع الطريقة الرياضية الآتية:

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

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

إن الطرح بالماتلاب يجرى بإدخال المصفوفتين ثم تجرى عملية الطرح بإستعمال الرمز (−):

$$\gg A=[1\ \ 2;4\ \ 6;9\ \ 8];$$
$$\gg B=[0\ \ 4;3\ \ 9;3\ \ 7];$$
$$\gg C=A-B$$
$$\boldsymbol{ans}\ C=\begin{matrix}1 & -2\\ 1 & -3\\ 6 & 1\end{matrix}$$

3. الضرب: يشترط في عملية ضرب أي مصفوفتين أن يكون عدد الأعمدة في المصفوفة الأولى مساوياً لعدد الصفوف في المصفوفة الثانية.

لضرب المصفوفتين A وB رياضياً نتبع الطريقة الآتية:

$$A=\begin{bmatrix}1 & 2\\ 4 & 6\\ 9 & 8\end{bmatrix}_{3\times2}\qquad B=\begin{bmatrix}0 & 3 & 3\\ 4 & 9 & 7\end{bmatrix}_{2\times3}$$

$$C = A * B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \\ 9 & 8 \end{bmatrix}_{3\times2} * \begin{bmatrix} 0 & 3 & 3 \\ 4 & 9 & 7 \end{bmatrix}_{2\times3}$$

$$C = \begin{bmatrix} (1*0)+(2*4) & (1*3)+(2*9) & (1*3)+(2*7) \\ (4*0)+(6*4) & (4*3)+(6*9) & (4*3)+(6*7) \\ (9*0)+(8*4) & (9*3)+(8*9) & (9*3)+(8*7) \end{bmatrix}_{3\times3}$$

$$C = \begin{bmatrix} 8 & 21 & 17 \\ 24 & 66 & 54 \\ 32 & 99 & 83 \end{bmatrix}_{3\times3}$$

إن الضرب بالماتلاب يجرى بإدخال المصفوفتين ثم تجرى عملية الجمع بإستعمال الرمز (*):

$\gg A = [1\ \ 2;4\ \ 6;9\ \ 8];$

$\gg B = [0\ \ 3\ \ 3;4\ \ 9\ \ 7];$

$\gg C = A * B$

$$\boldsymbol{ans}\ C = \begin{matrix} 8 & 21 & 17 \\ 24 & 66 & 54 \\ 32 & 99 & 83 \end{matrix}$$

يمكن ضرب كل عنصر بالعنصر المناضر له في المصفوفة الأخرى شرط أن تسبق علامة الضرب بنقطة.

$$g = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{bmatrix}_{3\times4}, h = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}_{3\times4}$$

$g.* h$

$$\boldsymbol{ans}\ C = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 10 & 12 & 14 & 16 \\ 27 & 30 & 33 & 36 \end{matrix}_{3\times4}$$

4. القسمة

ملاحظة/ إن قسمة عدد على عدد يمكن بإستعمال(/):

$a = 10$

$b = 5$

$C = a/b$

لكن قسمة مصفوفة على مصفوفة بأكملها لا يمكن إلا بأخذ (inv).

إبتداءاً فإنه لا توجد عملية القسمة لمصفوفة على مصفوفة، فالعملية $\frac{A}{B}$ غير موجودة، ولكن إذا ما كانت B^{-1} متوفرة فإن العملية هي AB^{-1} أو $B^{-1}A$ هي المعرفة بالمصفوفة.

$$X = A^{-1}B$$

وبرمجتها

$$X = inv(A) * B$$

على شرط أن تكون المصفوفة مربعة، ذات أبعاد $(n * n)$.

مثال/

$$a = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$$

جد ناتج قسمة a على b أي (a/b).

$$\gg a = [1\ \ 2; 3\ \ 4];$$
$$\gg b = [5\ \ 6; 7\ \ 8];$$
$$OR\ a = [1\ \ 2; 3\ \ 4]; b = [5\ \ 6; 7\ \ 8];$$
$$X = inv(b) * a$$

يمكنقسمة مصفوفتين عنصراً بعنصر من خلال كتابة علامة القسمة (/) مسبوقةً بنقطة، كما في المثال الآتي:

$$g = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{bmatrix}_{3\times4}, h = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}_{3\times4}$$

$$\gg g = [1\ 2\ 3\ \ 4; 5\ 6\ 7\ 8; 9\ 10\ 11\ 12];$$
$$\gg h = [1\ 1\ 1\ 1; 2\ 2\ 2\ 2; 3\ 3\ 3\ 3];$$
$$g./h$$

$$\boldsymbol{ans} = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2.5 & 3 & 3.5 & 4 \\ 3 & 3.3 & 3.6 & 4 \end{matrix}$$

(H.W) كون مصفوفتين ثم جد حاصل جمعهما و طرحهما و ضربهما و قسمتهما

العمليات الرياضية داخل المصفوفة:

مثال/ أدخل عناصر المصفوفة الآتية وجد ناتج:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

1. $G - 2$
2. $2G - 1$
3. (H.W) $\frac{2G}{5} + 1$

1. $\gg G = [1\ 2\ 3;4\ 5\ 6;7\ 8\ 9];$

   $\gg G - 2$

   $$\begin{matrix} & -1 & 0 & 1 \\ \boldsymbol{ans} & 2 & 3 & 4 \\ & 5 & 6 & 7 \end{matrix}$$

2. $\gg 2 * G - 1$

   $$\begin{matrix} & 1 & 3 & 5 \\ \boldsymbol{ans} & 7 & 9 & 11 \\ & 13 & 15 & 17 \end{matrix}$$

مثال/ أدخل عناصر المصفوفة الآتية ثم جد:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{bmatrix}, H = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

1. $G + H$
2. $ans - H$
3. $2G - H$
4. 2(G-H)
5. (H.W) 2. ^ G

$\gg G = [1\ 2\ 3\ 4;5\ 6\ 7\ 8;9\ 10\ 11\ 12];$

$\gg H = [1\ 1\ 1\ 1;2\ 2\ 2\ 2;3\ 3\ 3\ 3];$

1. $\gg G + H$

$$\begin{matrix} & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \boldsymbol{ans} & 7 & 8 & 9 & 10 \\ & 12 & 13 & 14 & 15 \end{matrix}$$

2. $\gg ans - H$

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{matrix}$$

3. $\gg 2 * G - H$

```
      1    3    5   7
ans   8   10   12   14
     15   17   19   21
```

3. $\gg 2 * (G - H)$

```
     0    2    4   6
     6    8   10   12
    12   14   16   18
```

مثال/ أدخل عناصر المصفوفة الآتية، ثم جد:

$$g = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{bmatrix}, \qquad h = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

1. $g.* h$
2. $g./h$
3. $g.\hat{}2$
4. $g.\hat{}-1$
5. $(1./g$(H.W)

الحل/

$\gg g = [1\ 2\ 3\ 4; 5\ 6\ 7\ 8; 9\ 10\ 11\ 12];$

$\gg h = [1\ 1\ 1\ 1; 2\ 2\ 2\ 2; 3\ 3\ 3\ 3];$

1. $\gg g.* h$

```
     1    2    3   4
    10   12   14   16
    27   30   33   36
```

2. $\gg g./h$

```
     1    2    3   4
   2.5    3  3.5   4
     3  3.3  3.6   4
```

3. $\gg g.\hat{}h$

```
     1    4    9   16
    25   36   49   64
    81  100  121  144
```

4. $\gg g.\hat{}-1$

```
     1   0.5   0.3  0.25
   0.2  0.16  0.14  0.12
 0.111   0.1  0.09  0.08
```

مثال/ أدخل قيم المصفوفة A و B ثم أوجد

$$A=\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 6\end{bmatrix},\qquad B=\begin{bmatrix}7\\ 8\end{bmatrix}$$

1) $C=[A\ \ B]$
2) $D=[A\ \ A]$
3) $E=[B\ \ B]$
4) $F=[A;A]$
5) $G=[B;B]$
6) $H=[A;B]$

$\gg a=[1\ \ 2\ \ 3;4\ \ 5\ \ 6];$

$\gg b=[7;8];$

1) $C=[A\ \ B];$

$$C=\begin{matrix}1 & 2 & 3 & 7\\ 4 & 5 & 6 & 8\end{matrix}$$

2) $D=[A\ \ A]$

$$D=\begin{matrix}1 & 2 & 31 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 64 & 5 & 6\end{matrix}$$

3) $\gg E=[B\ \ B];$

$$E=\begin{matrix}7 & 7\\ 8 & 8\end{matrix}$$

4) $\gg F=[A;A];$

مثال/ أدخل قيم المصفوفة A و B ثم أوجد

$$A=\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 6\end{bmatrix},\qquad B=\begin{bmatrix}7\\ 8\end{bmatrix}$$

1) $C=[A\ \ B]$
2) $D=[A\ \ A]$
3) $E=[B\ \ B]$
4) $F=[A;A]$
5) $G=[B;B]$
6) $H=[A;B]$

$\gg a=[1\ \ 2\ \ 3;4\ \ 5\ \ 6];$

$\gg b=[7;8];$

1) $C=[A\ \ B];$

$$C=\begin{matrix}1 & 2 & 3 & 7\\ 4 & 5 & 6 & 8\end{matrix}$$

2) $D=[A\ \ A]$

$$D = \begin{matrix} 1 & 2 & 31 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 64 & 5 & 6 \end{matrix}$$

3) $\gg E = [B\ B];$

$$E = \begin{matrix} 7 & 7 \\ 8 & 8 \end{matrix}$$

4) $\gg F = [A; A];$

$$F = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{matrix}$$

5) $\gg G = [B; B];$

$$G = \begin{matrix} 7 \\ 8 \\ 7 \\ 8 \end{matrix}$$

6) $\gg H = [A; B];$

$error\ dimensions\ are\ not\ consistent$

ترتيب العناصر تصاعدياً أو تنازلياً:

1. ترتيب العناصر تصاعدياًElements Ascending Arrange

أ. في حالة المتجه نستعمل الإيعاز $sort$ لترتيب العناصر تصاعدياً من الأصغر إلى الأكبر.

مثال/ المتجه $a = 90\ 4\ 5\ 100\ 1$أعد ترتيب عناصره تصاعدياً.

$\gg a = [90\ 4\ 5\ 100\ 1];$

$\gg sort\ (a)$

$\boldsymbol{ans}\ 1\ 4\ 5\ 90\ 100$

ب. في حالة ترتيب المصفوفة تصاعدياً نستعمل الإيعاز الآتي

Sort(اسم المصفوفة ,2)

يقصد به ترتيب على أساس الصفوف

Sort(اسم المصفوفة,1)

يقصد به ترتيب على أساس الأعمدة

مثال/ جد الترتيب التصاعدي للمصفوفة الآتية:

$$a = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 15 & 6 & 30 \\ 2 & 90 & 4 \\ 1 & 2 & 50 \end{bmatrix}$$

أ. على أساس الأعمدة:

$$\gg a = [1\ 4\ 2; 15\ 6\ 30; 2\ 90\ 4; 1\ 2\ 50]$$
$$\gg sort\ (a, 1)$$

$$\boldsymbol{ans} \begin{matrix} 1 & 2 & 2 \\ 1 & 4 & 4 \\ 2 & 6 & 30 \\ 15 & 90 & 50 \end{matrix}$$

ب. على أساس الصفوف:

$$\gg sort\ (a, 2)$$

$$\boldsymbol{ans} \begin{matrix} 1 & 2 & 4 \\ 6 & 15 & 30 \\ 2 & 4 & 90 \\ 1 & 2 & 50 \end{matrix}$$

2. ترتيب العناصر تنازلياً Elements Descend Arrange:

أ. ترتيب المتجه: نستعمل الإيعاز الآتي لترتيب عناصر المتجه

$$fliplr\left(sort\left(\text{إسم المصفوفة}\right)\right)$$

مثال/ رتب المتجه a تنازلياً

$$a = 90\ 4\ 5\ 100\ 1$$
$$\gg a = [90\ 4\ 5\ 100\ 1];$$
$$\gg fliplr(sort(a))$$
$$\boldsymbol{ans}\ 100\ 90\ 5\ 4\ 1$$

أ. ترتيب المصفوفة: ويكون بإستعمال أحد الإيعازين الآتيين:

$$sort\left(\text{إسم المصفوفة}, 1, 'descend'\right)\ sort\left(\text{إسم المصفوفة}, 2, 'descend'\right)$$

يقصد به ترتيب على أساس الصفوف يقصد به ترتيب على أساس الأعمدة

مثال/ رتب المصفوفة الآتية تنازلياً على أساس:

أ. الأعمدة ب. الصفوف

$$A = \begin{matrix} 1 & 4 & 2 \\ 15 & 6 & 30 \\ 2 & 90 & 4 \\ 1 & 2 & 50 \end{matrix}$$

أ. نرتب المصفوفة تنازلياً حسب الأعمدة كما يأتي:

$$\gg A = [1\ 4\ 2; 15\ 6\ 30; 2\ 90\ 4; 1\ 2\ 50];$$

$$\gg sort\ (A, 1, 'descnd');$$ خطا كلمة descend

$$\boldsymbol{ans} \begin{matrix} 15 & 90 & 50 \\ 2 & 6 & 30 \\ 1 & 4 & 4 \\ 1 & 2 & 2 \end{matrix}$$

ب: نرتب المصفوفة تنازلياً على أساس الصفوف كما يأتي:

$$\gg sort\ (A, 2, 'descnd');$$ خطا كلمةdescend

$$\boldsymbol{ans} \begin{matrix} 4 & 2 & 1 \\ 30 & 15 & 6 \\ 90 & 4 & 2 \\ 50 & 2 & 1 \end{matrix}$$

إيجاد أكبر وأصغر ومجموع عناصر المصفوفة

المصفوفة A قيمتها

$$A = \begin{matrix} 1 & 15 & 2 & 11 \\ 23 & 1 & 4 & 5 \\ 3 & 1 & 15 & 7 \\ 1 & 4 & 9 & 10 \end{matrix}$$

إيجاد أكبر عنصر في المصفوفة:

$$\gg A = [1\ 15\ 2\ 11; 23\ 1\ 4\ 5; 3\ 1\ 15\ 7; 1\ 4\ 9\ 10];$$

$$\gg B = \max(A);$$

$$\boldsymbol{ans}\ B = 23 \quad 15 \quad 15 \quad 11$$

ملاحظة/ في كل عمود من أعمدة المصفوفة يأخذ برنامج الماتلاب أكبر قيمة ويضع الأرقام التي حصل عليها بالتتابع في صورة متجه وبعد ذلك يعطي أكبر قيمة.

$$\gg C = \max(B)$$

$$\boldsymbol{ans}\ C = 23 \qquad \textbf{OR}\ B = \max(\max(x))$$

إيجاد أصغر عنصر في المصفوفة:

$$\gg B = \min(A)$$
$$\boldsymbol{ans}\ B = 1\ \ 1\ \ 2\ \ 5$$
$$\gg C = \min(B)$$
$$C = 1$$

ملاحظة/ في كل عمود من أعمدة المصفوفة يأخذ برنامج الماتلاب أصغر قيمة ويضع الأرقام التي حصل عليها بالتتابع في صورة متجه وبعد ذلك يعطي أصغر قيمة.

إيجاد مجموع عناصر المصفوفة:

$$\gg h = sum\ (A)$$
$$\boldsymbol{ans}\ h = 28\ \ 21\ \ 30\ \ 33$$
$$\gg S = sum\ (h)$$
$$\boldsymbol{ans}\ C = 112 \qquad \boldsymbol{OR} \qquad h = sum\big(sum(A)\big)$$

ملاحظة/ يعمل البرنامج على إيجاد مجموع العناصر في كل عمود من أعمدة المصفوفة على حدة ويضع الأرقام التي حصل عليها بالتتابع في صورة متجه وبعد ذلك يعمل على جمع هذه القيم ويعطي الناتج في أمر آخر.

إيجاد حاصل ضرب عناصر المصفوفة:

$$\gg f = prod(A)$$
$$\boldsymbol{ans}\ f = 69\ \ 60\ \ 1080\ \ 3850$$

بعد ذلك يعمل على ضرب النواتج ويعطي الناتج النهائي:

$$\gg g = prod\,(f)$$

$$\boldsymbol{ans}\ g = \frac{1.72}{4e} + 10 \qquad \boldsymbol{OR} \qquad f = prod\big(prod(A)\big)$$

إيجاد قطر المصفوفة:

نحصل على قطر المصفوفة (A) على شكل عمود نرمز له بالرمز Z.

$$\gg Z = diag(A)$$

$$\boldsymbol{ans}\ Z = \begin{matrix} 1 \\ 1 \\ 15 \\ 10 \end{matrix}$$

إيجادمجموع عناصر قطر المصفوفة:

نحصل على مجموع عناصر قطر المصفوفةِ (A) نتبع ما يأتي ونرمز للمجوع بالرمز W.

$$\gg W = sum\big(diag(A)\big)$$

$$\boldsymbol{ans}\ W = 27$$

إيجاد حاصل ضرب عناصر قطر المصفوفة:

ليكن حاصل الضرب D

$$\gg D = prod\big(diag(A)\big)$$

$$\boldsymbol{ans}\ D = 150$$

الرسم البياني في لغة الماتلاب

تتمتع لغة الماتلاب بوجود عدد من أدوات الرسم البياني والتي تمكننا من عرض ومعالجة البيانات بأساليب وطرائق مختلفة.

مكونات الرسم البياني:

تمتلك لغة الماتلاب واجهة عرض خاصة بها تعرف بالشكل $(figure)$، وأي رسم بياني توضع داخله المحاور الأفقية أو العمودية أو الفضائية $(x-axis, y-axis, z-axis)$ وتحتوي شاشة عرض الشكل $(figure)$ على شريط قوائم وشريط أدوات من خلالها يتم تنسيق الرسم (تكبير وتصغير وحفظ الرسم وغيرها).

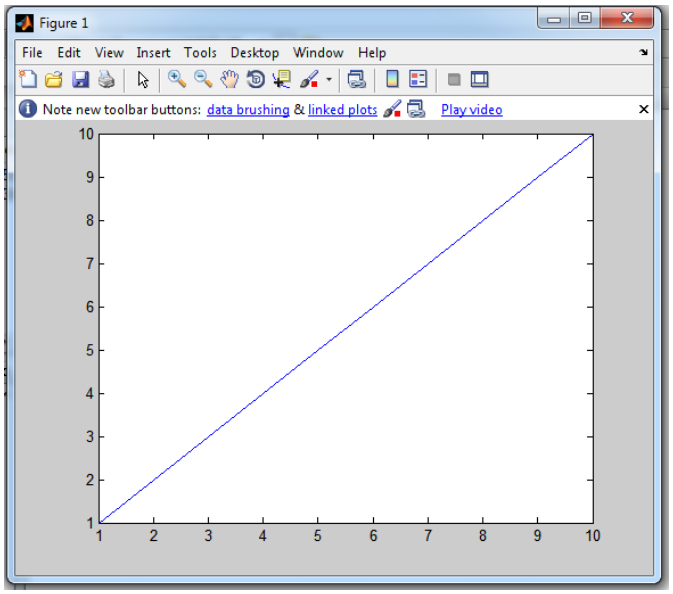
إيعاز الرسم $(plot)$:

أداة رسم بيانية ثنائية الأبعاد لرسم البيانات المدخلة بشكل رياضي حسب قيمة كل عنصر أو متجه في المتغير المراد رسمه.

شرط أن تكون جميع المتغيرات متساوية الأبعاد.

مثال/ أرسم المتجه x أول قيمة له 1وآخر قيمة له 10.

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



ملاحظة/ في حالة وجود متجه واحد فإن قيم المحور السيني تشابه قيم المحور الصادي.

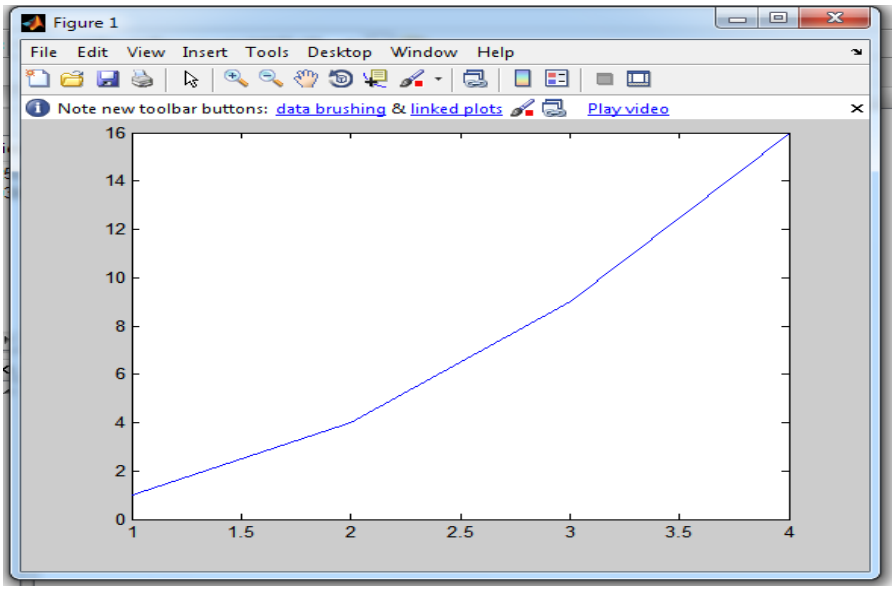
مثال/ أرسم علاقة بين المتجه x المحدد بالفترة $(1 \leq x \leq 4)$ وبين مربع المتجه x.

Ex/

$\gg x = 1{:}4;$

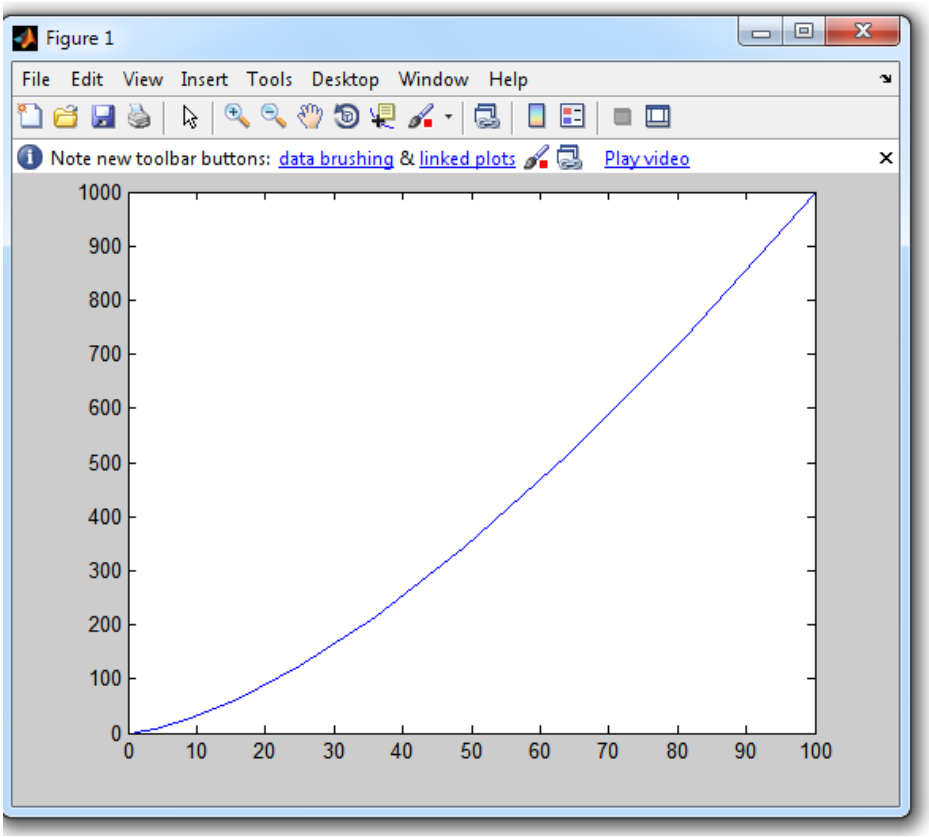
$\gg y = x.\hat{}2;$

$plot\ (x,y)$



Ex/

```
>> x = 1:10;
>> y = x.^2;
>> z = x.^3 ;
>> plot (y)
>> plot (y,z)
```



مثال/ أ. كون المتجين x و y ثم أرسمهما.

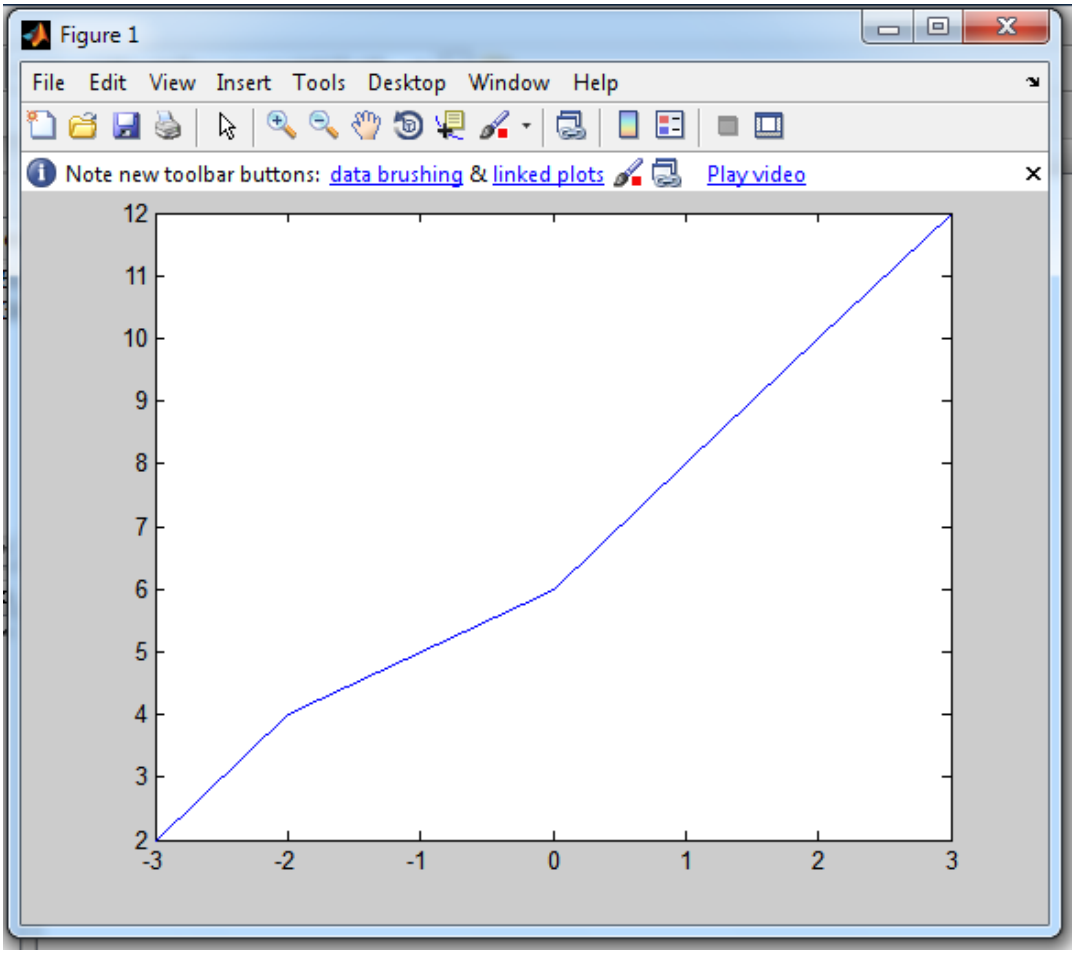
$x = -3,-2,0,1,2,3$

$y = 2,4,6,8,10,12$

$\gg x = [-3\ \ -2\ \ 0\ \ 1\ \ 2\ \ 3];$

$\gg y = [2\ \ 4\ \ 6\ \ 8\ \ 10\ \ 12];$

$\gg plot\ (x, y)$



مثال/ ب. أرسم المتجهين $x = 0:0.2:2$ و$y = 2:2:8$

$\gg x = 0{:}0.2{:}2;$
$\gg y = 2{:}2{:}8;$
$\gg plot\ (x, y)$
$\gg x = 1{:}4;$
$error\ using\ \Rightarrow plot$
$vector\ must\ be\ the\ same\ length$

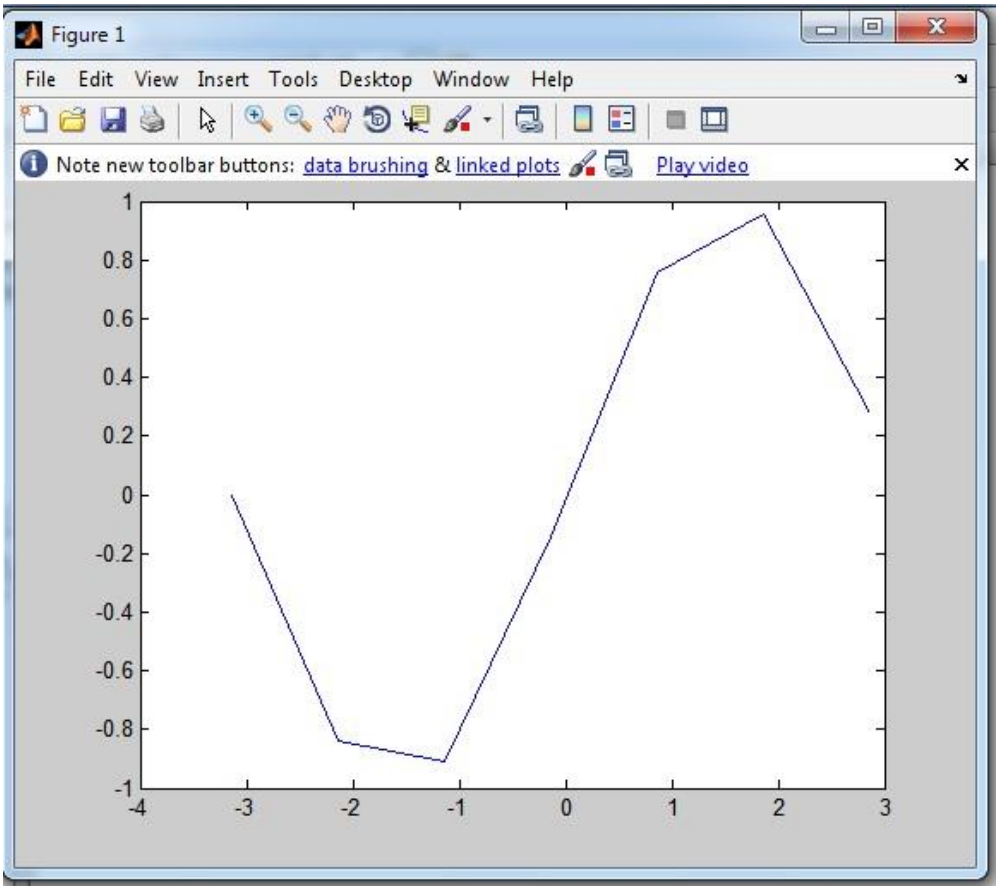
مثال/ أرسم جيب الزاوية x الواقعة ضمن الفترة $-\pi \leq x \leq \pi$ حيث قيمة pi قيمة ثابتة تساوي .3.1416

$\gg x = -pi{:}pi;$
$\gg y = \sin(x);$

OR

$\gg x = -pi{:}pi;$
$\gg plot\ (x, \sin(x);$

$\gg plot\ (x, y)$



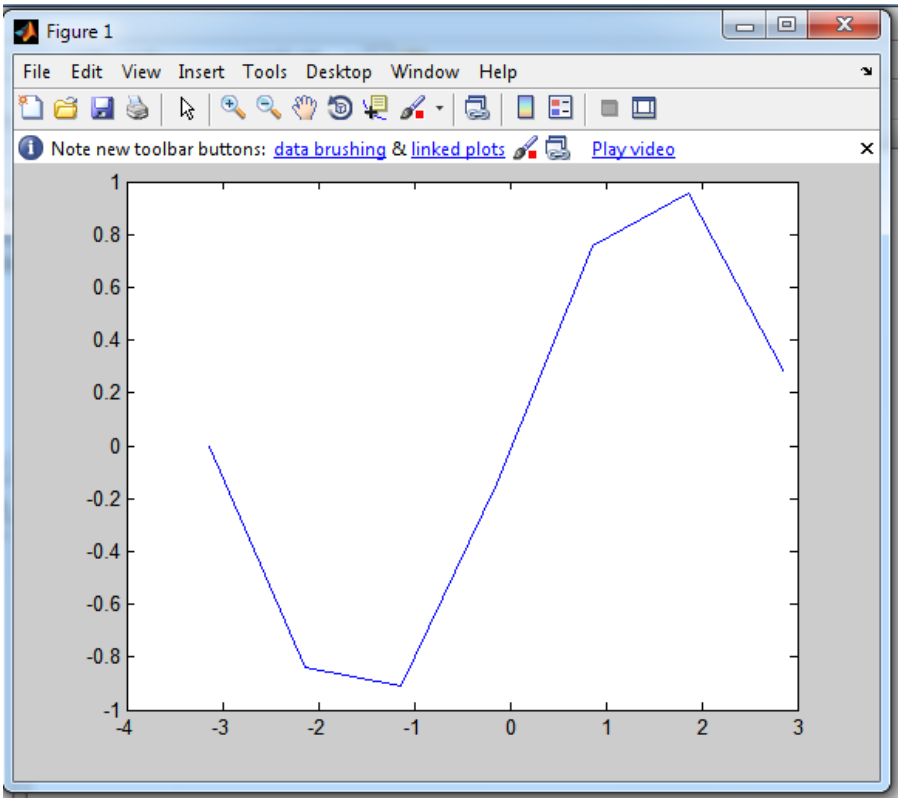
H.W/ أرسم جيب تمام الزاوية الواقعة ضمن الفترة $-2\pi \leq x \leq 2\pi$

مثال/ أرسم جيب الزاوية الواقعة بين $-\pi$ و π ضمن الفترة $-\pi \geq x \geq \pi$ وبزيادة 0.5

$\gg x = -pi: 0.5: pi;$
$\gg y = \sin(x);$
$\gg plot\ (x, y)$

OR

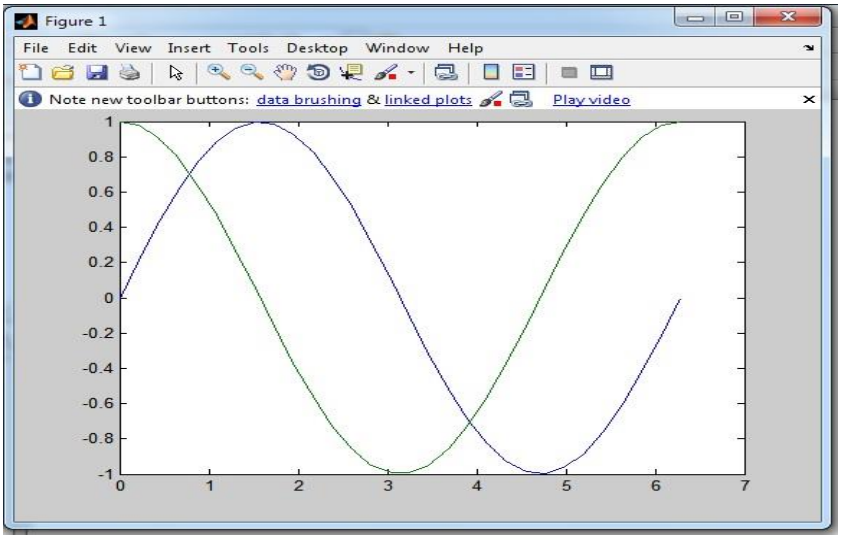
$\gg x = -pi: 0.5: pi;$
$\gg plot\ (x, \sin(x))$



H.W/ أرسم جيب تمام الزاوية الواقعة ضمن الفترة $-2\pi \gg x \gg 2\pi$ وبزيادة 0.5

ملاحظة/ يمكن تنفيذ أكثر من رسم عن طريق إستدعاء واحد من الدالة $plot$ وكما موضح بالبرنامج:

$$\gg linspace\ (0, 2 * pi, 30);$$
$$\gg y = \sin(x);$$
$$\gg y_1 = \cos(x);$$
$$\gg plot\ (x, y, x, y_1)$$



إيعاز $plot(x,y,'str')$:

لإضافة تنسيق لشكل الخطوط أو ألوان الخطوط أو نوع النقطة يمكن إستعمال الجدول الآتي الذي يوضح بعض الرموز المستعملة:

الألوان				نوع الخط		نوع النقطة	
احمر	R	أصفر	Y	شارحة	–	نقطة	.
أسود	K	أخضر	G	شارحتين	--	نجمة	*
أبيض	W	قرمزيMagnet	M	شارحة ونقطة	-.	حرف	X
تركواز Cyan	C	أزرق	B	نقطتان	:	إشارة الجمع	+

لرسم نقاط المتجهين مع عدم توصيل خطوط بين النقاط نستعمل:

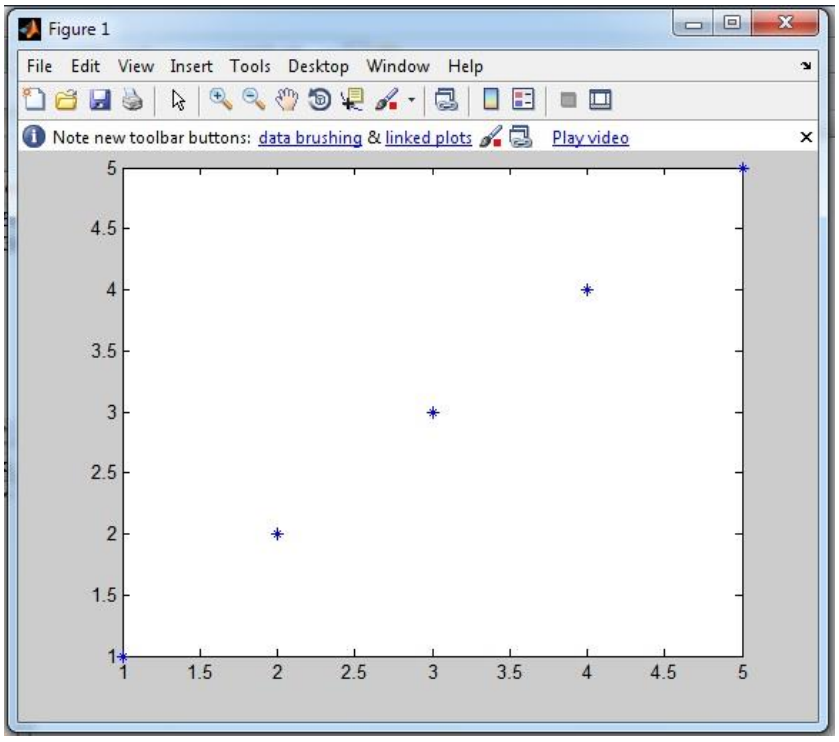
مثال/ المتجهين $a = [1\ 2\ 3\ 4\ 5]$ و$b = [1\ 2\ 3\ 4\ 5]$

أ. أرسم المتجهين a وb مع إظهار شكل الخط (نجمة *).

$\gg a = [1\ 2\ 3\ 4\ 5];$

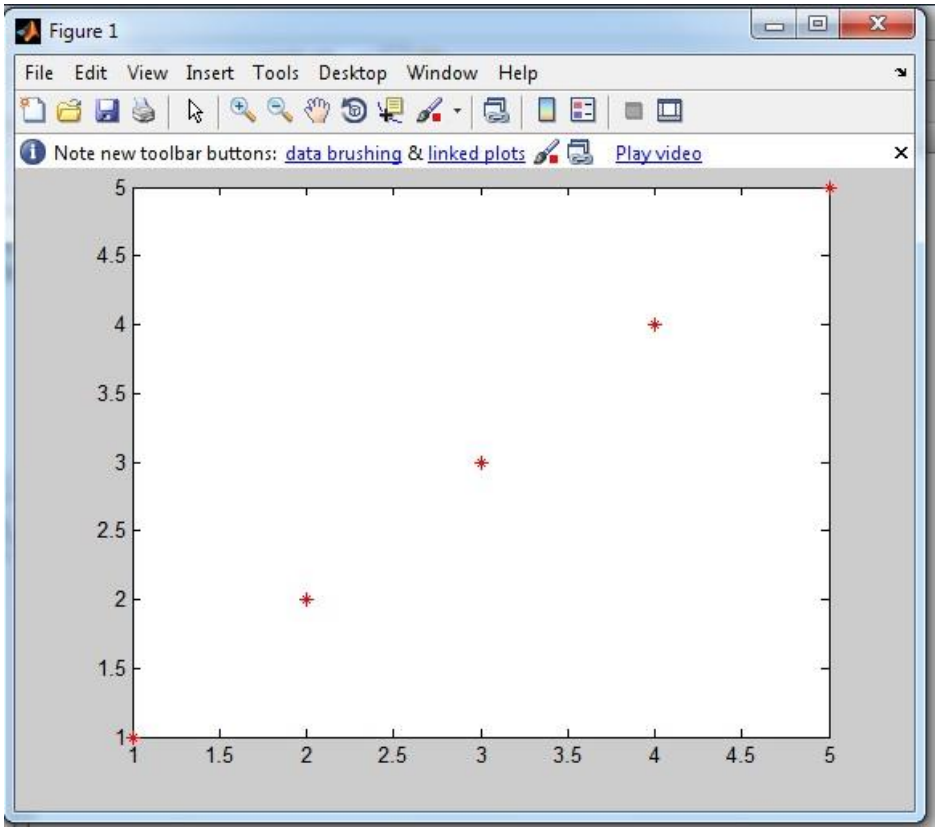
$\gg b = [1\ 2\ 3\ 4\ 5];$

$\gg plot\ (a, b, '*')$



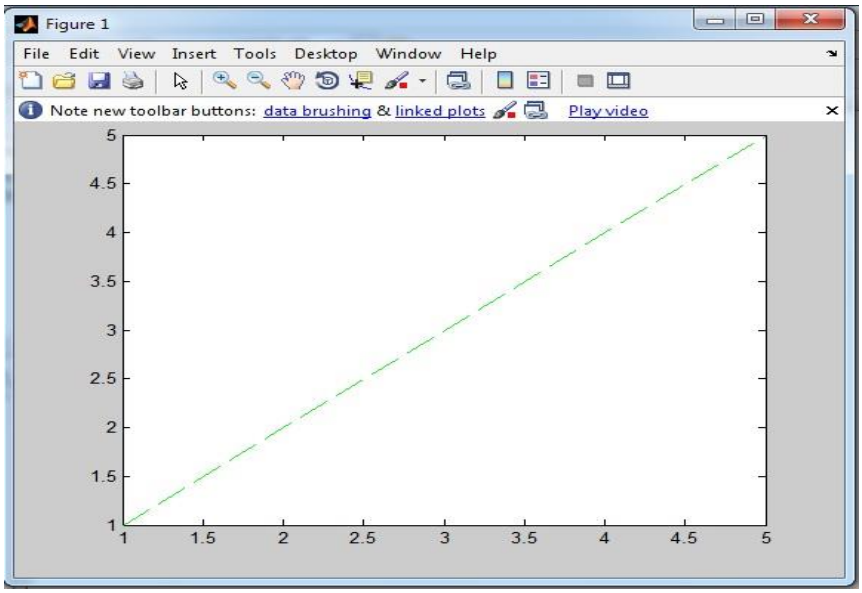
ب. غير لون النقطة إلى اللون الأحمر

$$\gg plot\,(a, b, '*r')$$



ت. غير نوع النقطة إلى خط بشارحتين مع لون أخضر.

$$\gg plot\,(a, b, '--g')$$



ملاحظة/

- لا يجوز دمج نوعين من الإيعازات نوع النقطة معاً.
- لا يجوز دمج نوعين من إيعازات نوع الخط معاً جمع (+) ونجمة (*).
- يجوز دمج نمط نوع النقطة ونوع الخط واللون معاً.

ث.

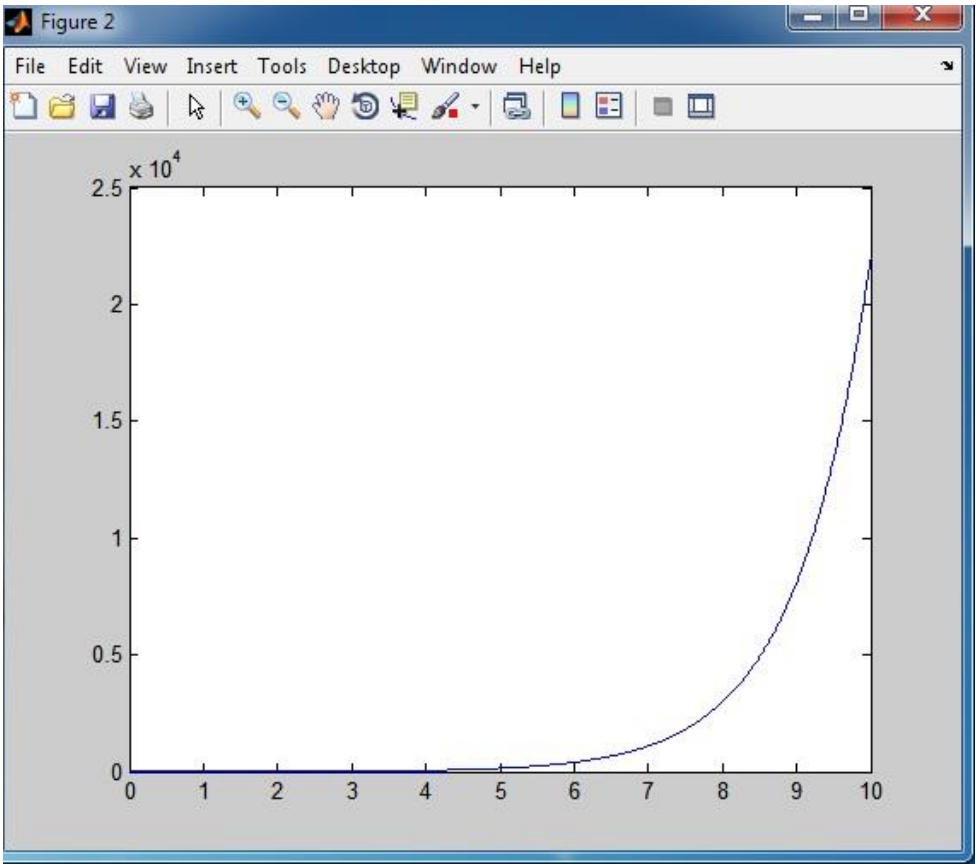
$$\gg plot\,(a, b, '--:g')$$

$$error\ in\ line\ type\ agreement$$

مثال/ أرسم قيمة المتجه x مع قيم اللوغارتم لكل عنصر من عناصرها.

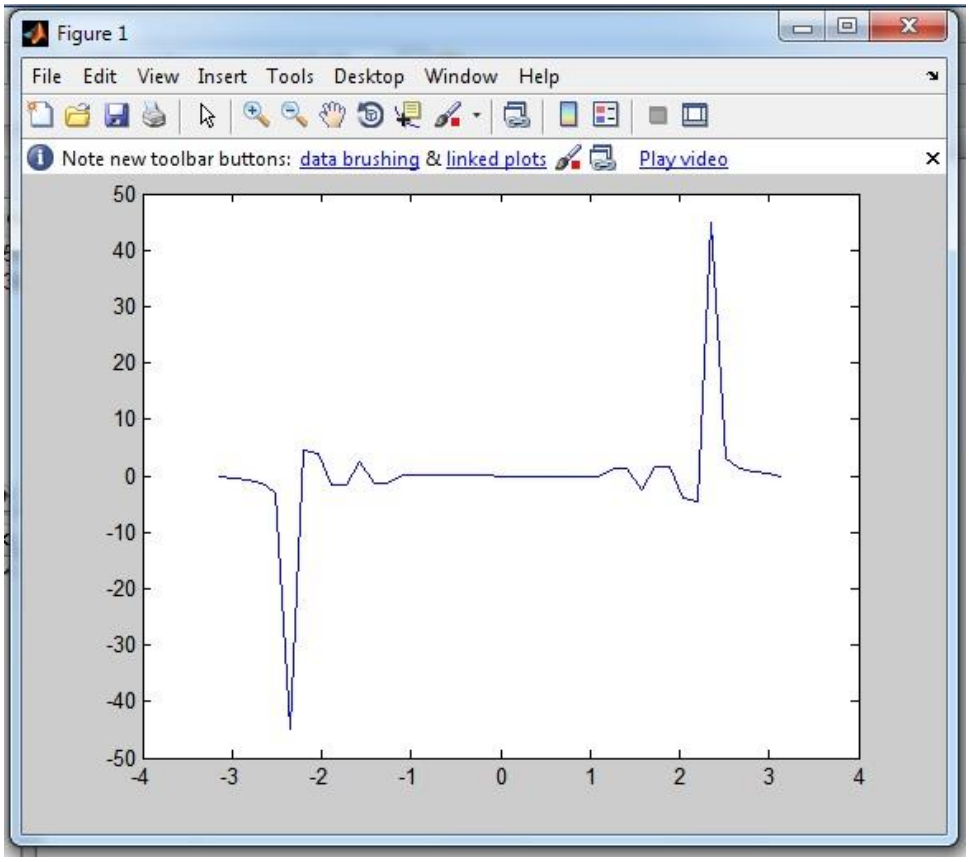
$$\gg x = [1\ \ 2\ \ 3\ \ 4];$$

$$\gg plot\,(x, \exp(x))$$



مثال/ أرسم الدالة $y = \tan(\sin(x) - \sin(\tan(x)))$ لقيم الزاوية المحددة بالفترة $\pi \geq x \geq -\pi$ بزيادة $\frac{\pi}{20}$.

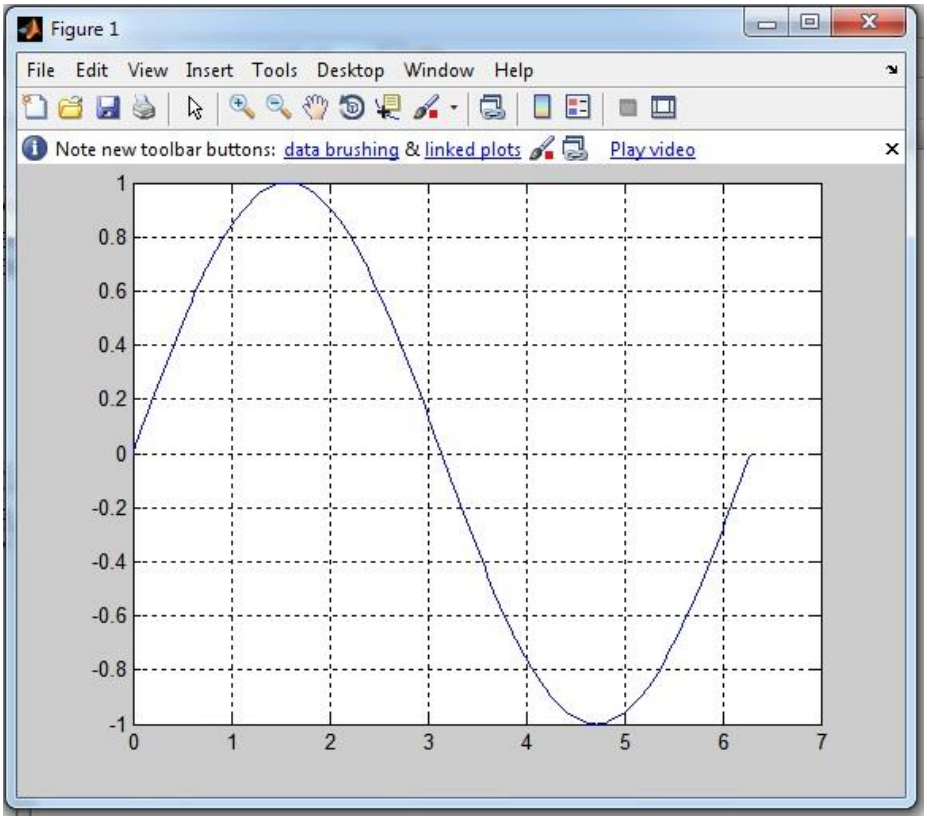
$$\gg x = -pi{:}pi/20{:}pi;$$
$$\gg y = \tan(\sin(x) - \sin(\tan(x)));$$
$$\gg plot\ (x, y)$$



إيعاز $grid$: يستعمل لإضافة شبكة في خلفية الرسم.

مثال/ أرسم جيب الزاوية t المحدد بالفترة $0 \geq t \geq 2\pi$ بزيادة $\frac{\pi}{100}$، مع وضع شبكة لخلفية الرسم.

$$\gg t = 0{:}pi/100{:}2 * pi;$$
$$\gg y = \sin(t)$$
$$\gg plot\,(t,y), grid$$



ملاحظات/

1. إيعاز $grid$ يأتي دائماً بعد $plot$ بفارزة.

$\gg plot\,(x,y),grid$ يظهر الرسم والشبكة

$\gg plot\,(x,y)$ يظهر الشبكة فقط

$\gg grid$

$\gg grid$ يظهر الرسم فقط

$\gg plot\,(x,y)$

2. لإزالة الشبكة $grid$ نغير كتابة الإيعاز

$\gg plot\,(x,y),grid,grid$

إيعاز $(subplot)$ رسوم بيانية جزيئية:

يقوم هذا الإيعاز بوضع عدة رسومات منفصلة في نافذة واحدة ويستخدم قبل إيعاز الأمر $plot$ والصيغة العامة له هو

$$\gg subplot\ (r, c, \text{رقم الخانة التي يشغلها})$$

أي يقوم برسم دالتين أو أكثر في صفحة واحدة.

مثال/ أرسم الدوال الآتية في صفحة واحدة للمتغير x الخطي لـ 20 قيمة يبدأ من0 وينتهي 1.

$f = x, \quad g = x^2, \quad h = x^3$

$\gg x = linspace(0,1,20);$

$\gg f = x;$

$\gg g = x.\text{^}2;$

$\gg h = x.\text{^}3;$

$\gg subplot\ (3,1,1);$

$\gg plot\ (x, f);$

$\gg subplot\ (3,1,2);$

$\gg plot\ (x, g);$

$\gg subplot\ (3,1,3);$

$\gg plot\ (x, h)$

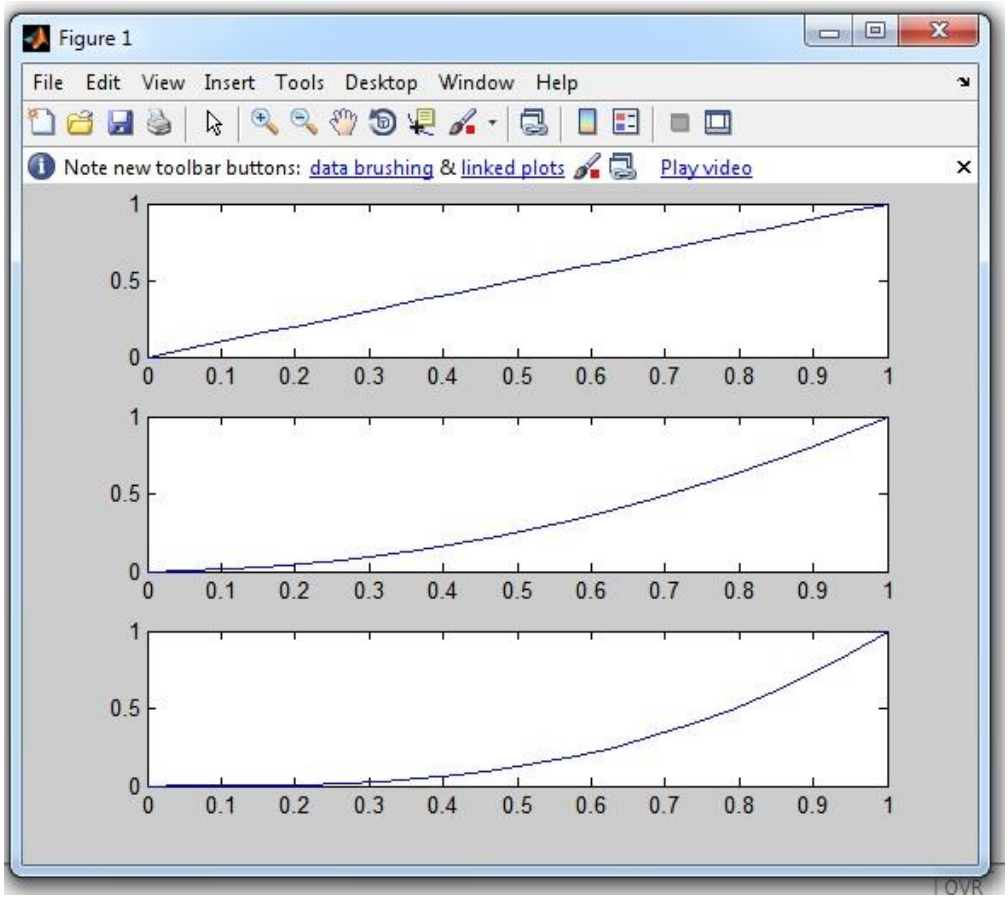
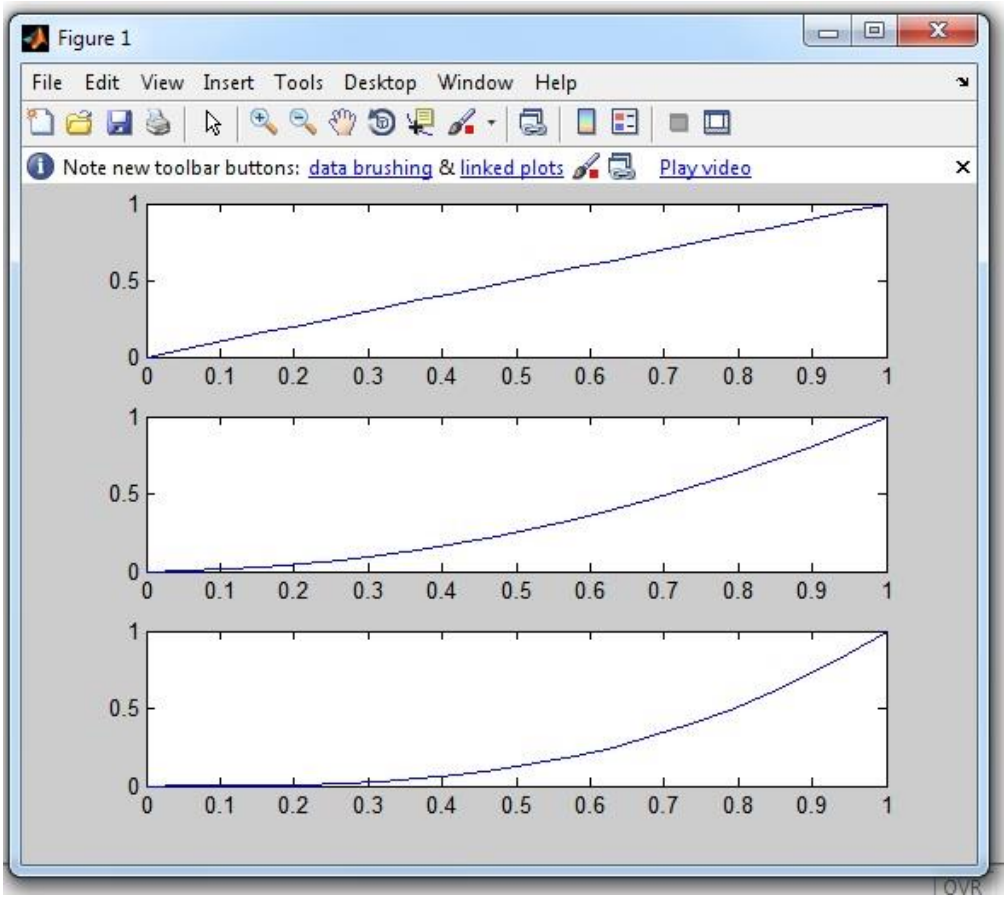


Figure 1
File Edit View Insert Tools Desktop Window Help
Note new toolbar buttons: data brushing & linked plots Play video
1
0.5
0
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1
1
0.5
0
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1
1
0.5
0
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1



ملاحظة مهمة جداً/ يجب عدم اغلاق الرسم عند ظهوره من أول إيعاز.

مثال/ أرسم الدالة الآتية حسب الفترة المحددة في صفحة واحدة أي تقسيم الورقة إلى أربعة أقسام

$$y = \ln(x), 0 \leq x \leq 1 \quad \rightarrow 0.01 \text{ وبزيادة}$$

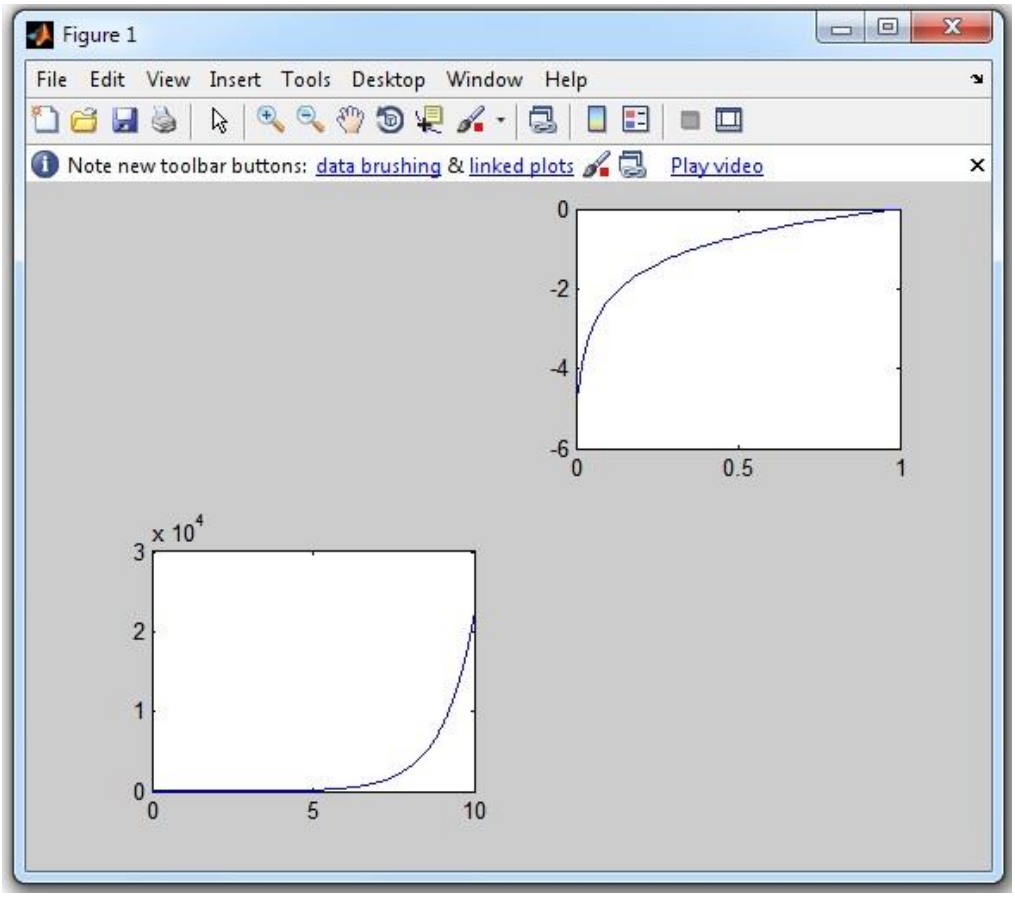
$$b = e^{a}, 0 \leq a \leq 10 \quad \rightarrow 0.01 \text{وبزيادة}$$

```
>> x = 0:0.01:1;
>> y = log(x);
>> a = 0:0.01:10;
>> b = exp(a);
>> subplot(2,2,3);
>> plot (a,b);
>> subplot (2,2,2);
>> plot (x,y)
```

OR

$\gg subplot\ (2,2,3), plot\ (a,b);$

$\gg subplot\ (2,2,2), plot\ (x,y);$



مثال/ أرسم الدول الآتية الأربعة في صفحة واحدة ضمن الفترة $0 \leq x \leq 2\pi$ للمتغير x بزيادة0.1

$y = \sin(x) \rightarrow\ figure\ 1.1a: \sin(x)$

$z = cos(x) \rightarrow\ figure\ 1.2b: cos(x)$

$a = 2\sin(x)\cos(x) \rightarrow\ figure\ 1.3c: 2 * \sin(x) .* \cos(x)$

$b = \sin(x) / \cos(x) \rightarrow\ figure\ 1.4d: \sin(x) ./ \cos(x)$

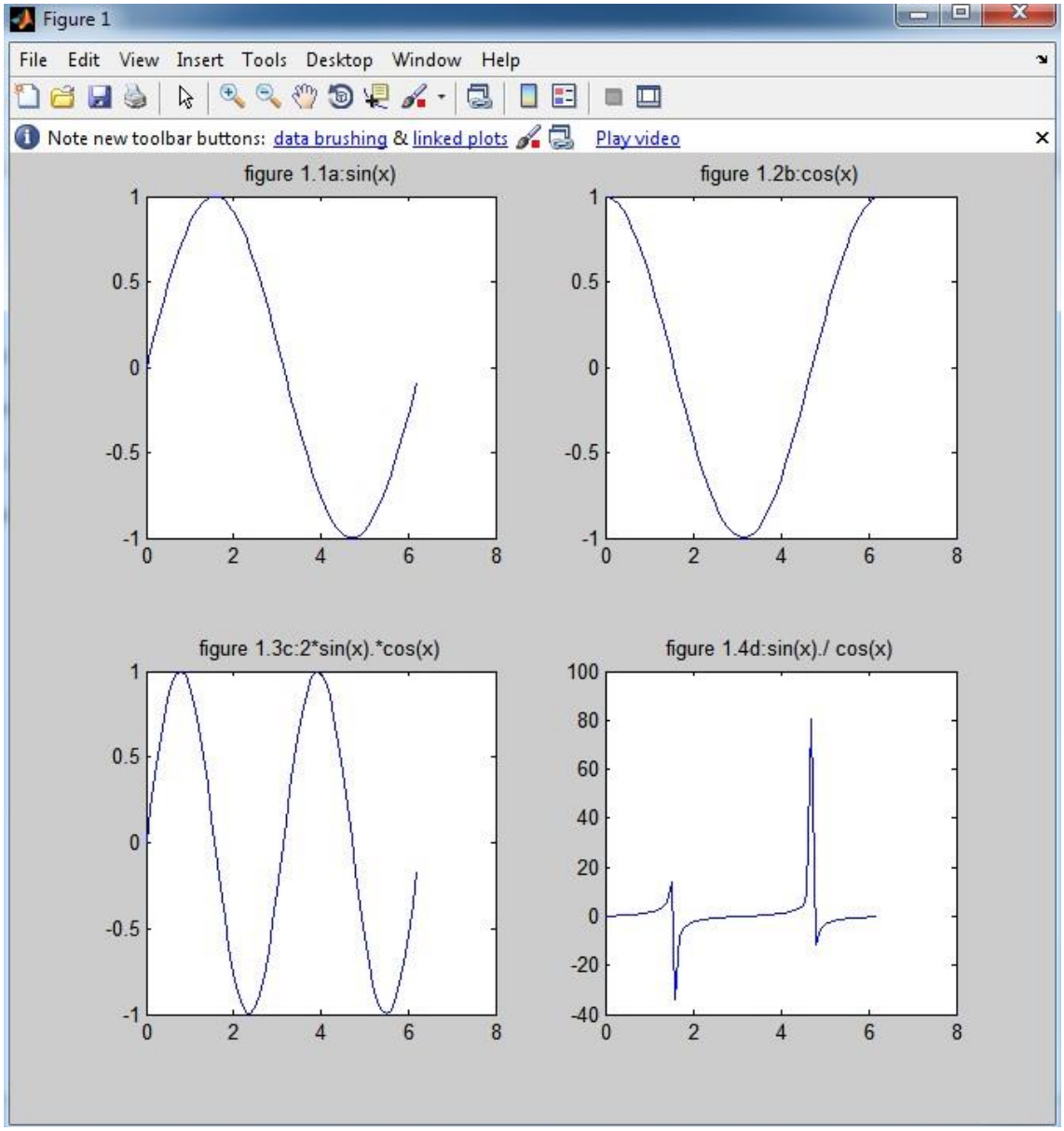
$\gg x = (0{:}0.1{:}2 * pi);$

$\gg y = \sin(x);$

$\gg z = cos(x);$

$\gg a = 2 * \sin(x) .* \cos(x);$

$$\gg b = \sin(x)./\cos(x);$$
$$\gg subplot(2,2,1)$$
$$\gg polt(x,y), title\ ('figure1.1ab: sin(x)')$$
$$\gg subplot(2,2,2)$$
$$\gg polt(x,z), title\ ('figure1.2b: \cos(x)')$$
$$\gg subplot(2,2,3)$$
$$\gg polt(x,a), title\ (\quad 'figure1.3c: 2 * sin(x).* \cos(x)')$$
$$\gg subplot(2,2,4)$$
$$\gg polt(x,b), title\ ('figure1.4d: sin(x)./\cos(x)')$$



الإيعاز Plot3: يستعمل لرسم خط مستقيم في فضاء ثلاثي الأبعاد.

مثال/ أرسم الدوال الآتية حسب الفترة $0 \leq X \leq 3\pi$

$$Z_1 = \sin(x)$$
$$Z_2 = \sin(2x)$$
$$Z_3 = \sin(3x)$$

علماً أن y_1 مصفوفة صفرية لها نفس أبعاد المصفوفة X

و y_2 مصفوفة أحادية لها نفس أبعاد المصفوفة X

و y_3 تعطى بالدالة $y_3 = y_2/2$

$$\gg X = linspace(0,3 * pi);$$
$$\gg Z_1 = \sin(x);$$
$$\gg Z_2 = \sin(2x);$$
$$\gg Z_3 = \sin(3x);$$
$$\gg y_1 = zeros(size(x))$$
$$\gg y_2 = ones(size(x))$$
$$\gg y_3 = y_2/2$$
$$\gg plot3(X,y_1,z_1,X,y_2,z_2,X,y_3,z_3),grid$$
$$\gg Xlabel('X-axis'),ylabel('y--axis'),zlable\ ('z-axis')$$
$$\gg title(\ \ 'figure1.1 = \sin(x),\sin(2x),\sin(5x)')$$

إيعاز hold on:إيعاز خاص بالرسم يستعمل لوضع الرسمان لدالتين أو أكثر ضمن نفس المحاور.

ملاحظة/

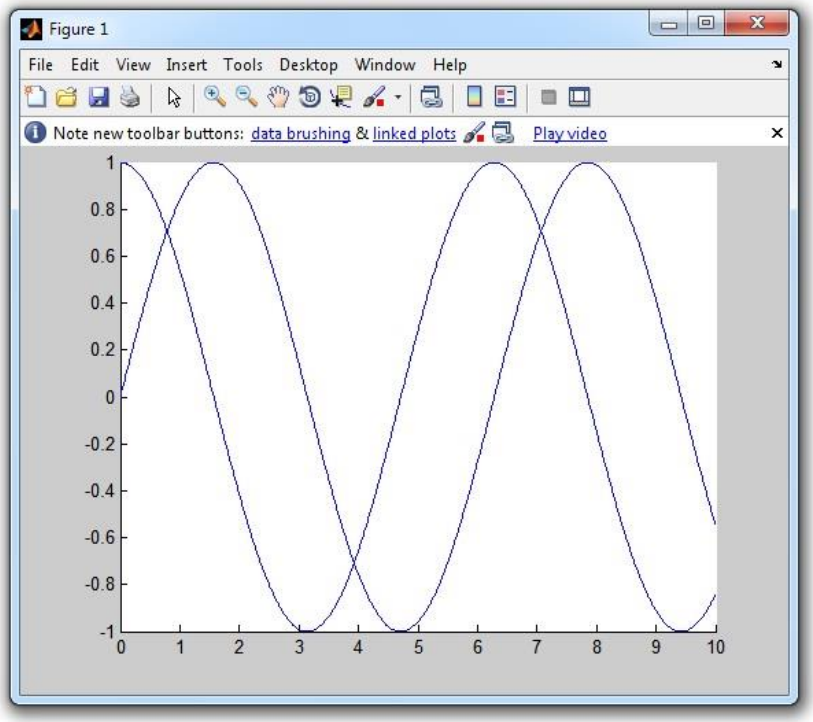
1. الرسم لا يغلق أثناء التنفيذ.
2. يوضع الإيعاز hold on قبل إيعاز plot.

مثال/أرسم الدالتين

$$y = \sin(x)$$
$$z = \cos(x)$$

للزاوية x ضمن الفترة المحددة $0 \leq x \leq 10$ وبزيادة0.1

```
>> x = 0:0.01:10;
>> y = sin(x);
>> z = cos(x);
>> hold on
>> polt (x,y)
>> plot (x,z)
```



H.W/ أرسم الدالتين $y_1 = \cos(x)$ و$y_2 = \cos(\sin(x))$ للزاوية x لـ 50 قيمة تبدأ من 0 وتنتهي بـ 2π.

إيعازي الرسم bar وbarh:

أ. **إيعاز الرسم** $bar(\ )$:

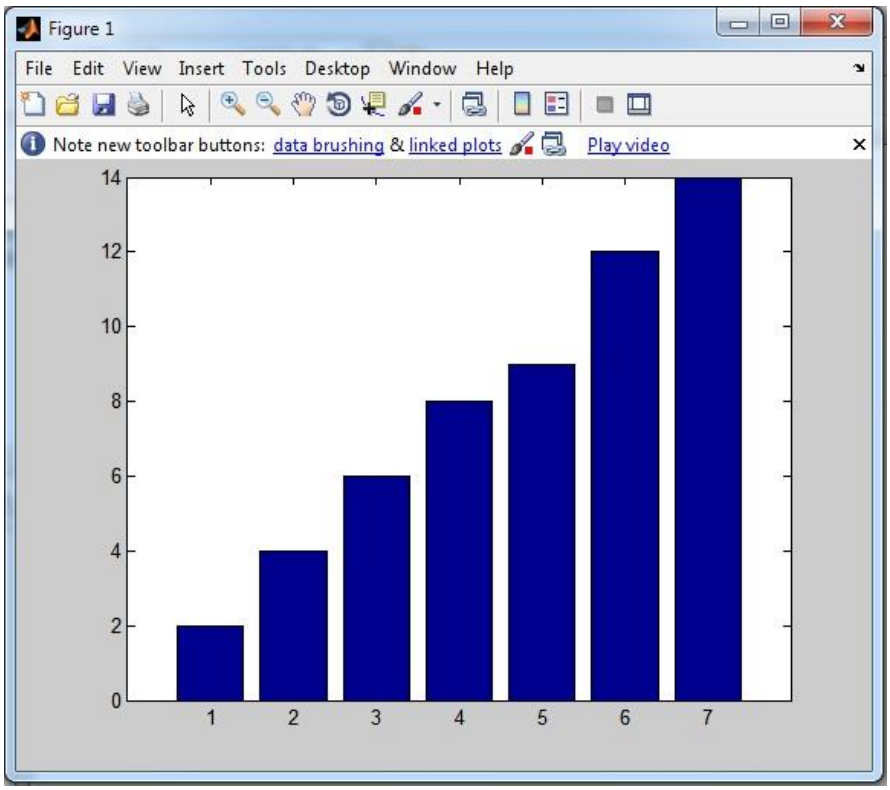
أداة رسم بيانية ثنائية الأبعاد تعمل على عرض البيانات المدخلة بشكل مضلع أو أنواع مستطيلة، يمكن أن تحمل هذه الأداة متغير واحد يحوي العديد من العناصر أو المتجهات أو متغيرين شرط أن تكون أبعاد المتغيرين متساوية.

مثال/

$\gg x = [1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7];$

$\gg y = [2\ 4\ 6\ 8\ 9\ 12\ 14];$

$bar\ (x, y)$



مثال/

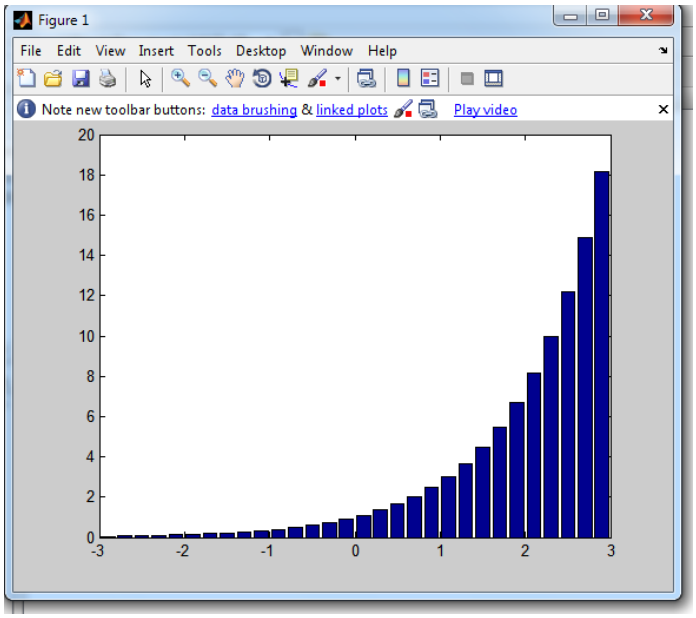
$\gg x = -2.9{:}0.2{:}2.9$

$\gg y = \exp(x)$

$bar\ (x, y)$

OR

$bar(x, \exp(x))$

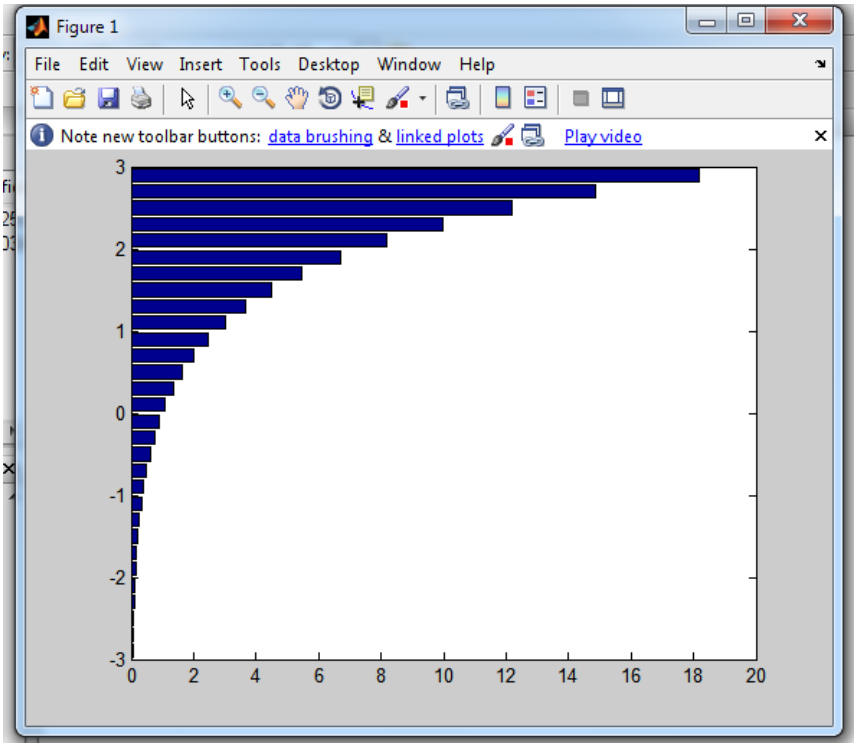


ب. إيعاز الرسم *barh*:

أداة رسم ثنائية الأبعاد تعمل على رسم البيانات بطريقة ألواح مستطيلة الشكل ومشابهة للأداة السابقة لكن هنا يجري عرض الرسم بإتجاهٍ أفقي.

$$\gg x = -2.9{:}0.2{:}2.9$$

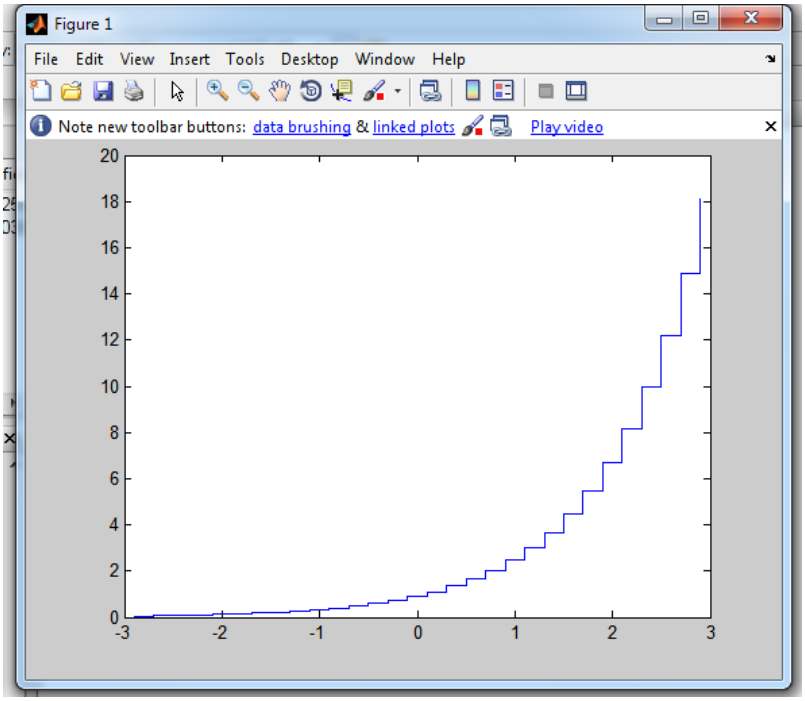
$$\gg barh\ (x, \exp(x))$$



إيعاز الرسم Stairs:أداة تستعمل لجعل الرسوم البيانية على شكل (سلم) $stairs(\ \ )$

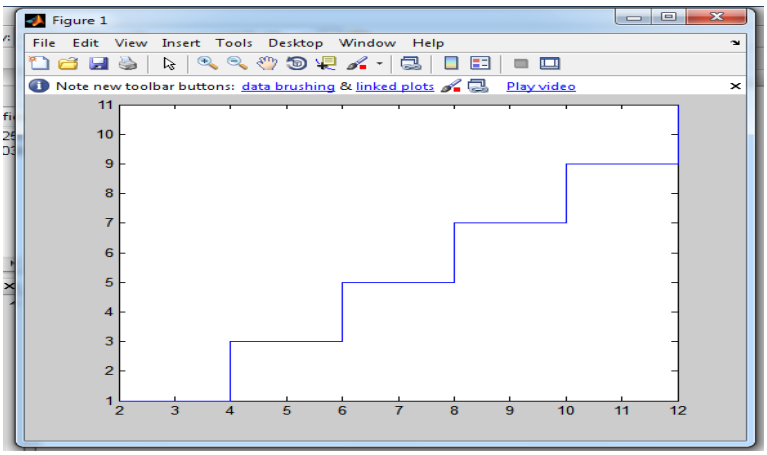
مثال/

$$\gg x = -2.9{:}0.2{:}2.9;$$
$$\gg stairs(x)\exp(x)$$



مثال/

$$\gg x = [2\ \ 4\ \ 6\ \ 8\ \ 10\ \ 12];$$
$$\gg y = [1\ \ 3\ \ 5\ \ 7\ \ 9\ \ 11];$$
$$\gg stairs\ (x,y)$$



إضافة عنوان للرسم: هناكطريقتين لإضافة عنوان للرسم:

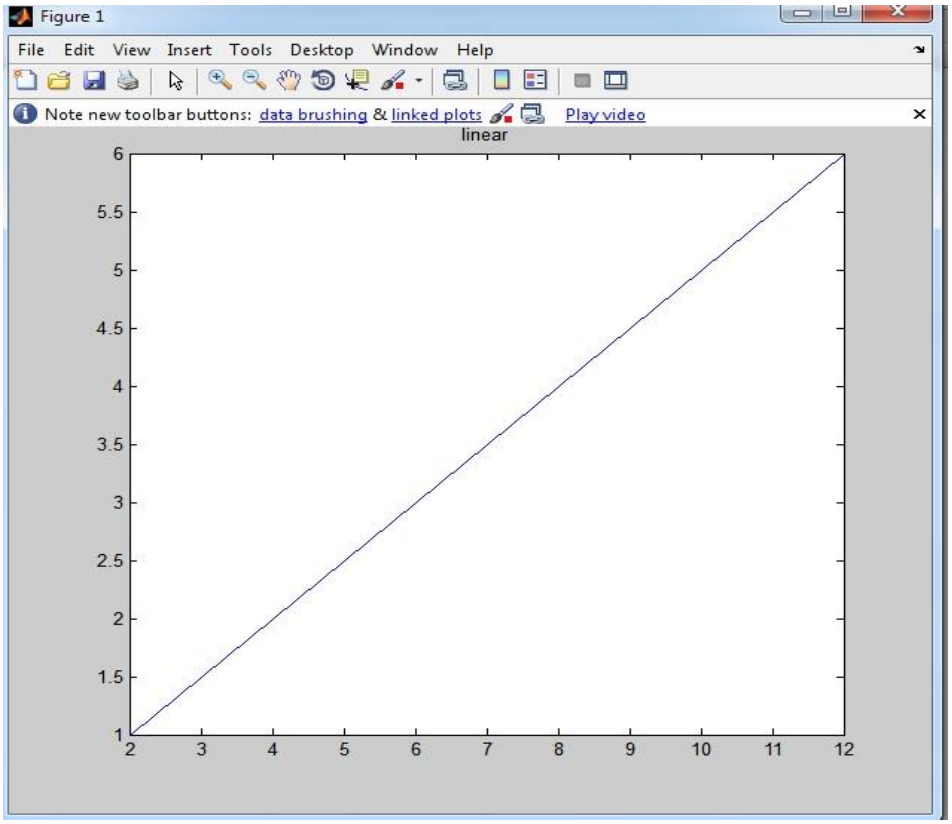
1. نكتب بعد إيعاز الرسم الإيعاز $title("text")$ لكتابة نص في وسط الجهة العليا من شاشة الرسم كعنوان.

مثال/ أرسم المتجهين a وb وأعطه العنوان $'linear'$ علماً أن a ضمن الفترة $2 \leq a \leq 12$ بزيادة 2 و$b = 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6$.

$$\gg a = 2:2:12;$$
$$\gg b = [1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6];$$
$$\gg plot\ (a, b)$$
$$\gg title('linear')$$

OR

$$\gg plot\ (a, b), title('linear')$$

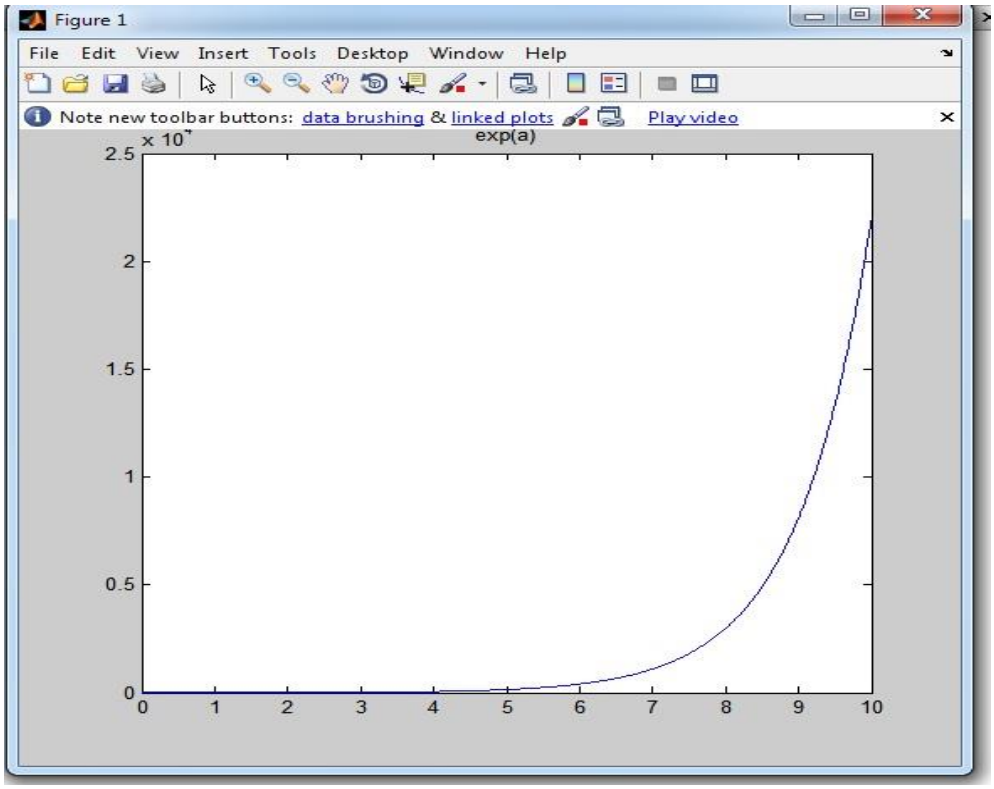


2.عن طريق نافذة figure:

$insert \rightarrow title$

مثال/ أرسم الدالة الآتية حسب الفترة المحددة مع إضافة عنوان للرسم $'\exp(a)'$ للفترة $0 \leq a \leq 10$ وبزيادة مقدارها 0.01

$$\gg a = 0{:}0.01{:}10;$$
$$\gg b = \exp(a);$$
$$\gg plot(a,b);$$
$$\gg title('\exp(a)')$$



(H.W) ارسم الدالة الاتية حسب الفترة المحددة مع اضافة عنوان للرسم **y=ln(x)** للفترة $0 \leq x \leq 1$ وبزيادة مقدارها 0.01

إضافة تسمية للمحورين x وy: هناك طريقتي لإضافة التسمية:

أ. عنطريق الإيعاز:

على محور السينات $x\ lable('text')$

على محور الصادات $y\ lable('text')$

مثال/ أرسم الدالة $\cos(2x)$ حسب الفترة $0 \leq x \leq 2\pi$ وبزيادة $\frac{\pi}{20}$، وأعط عنوان للدالة $'basic'$ وعنوان للمحور $x(x-axis)$ وعنوان للمحور $y(y-axis)$.

$\gg x = 0{:}pi/20{:}2 * pi;$

$\gg y = \cos(2 * x);$

$\gg plot\ (x, y)$

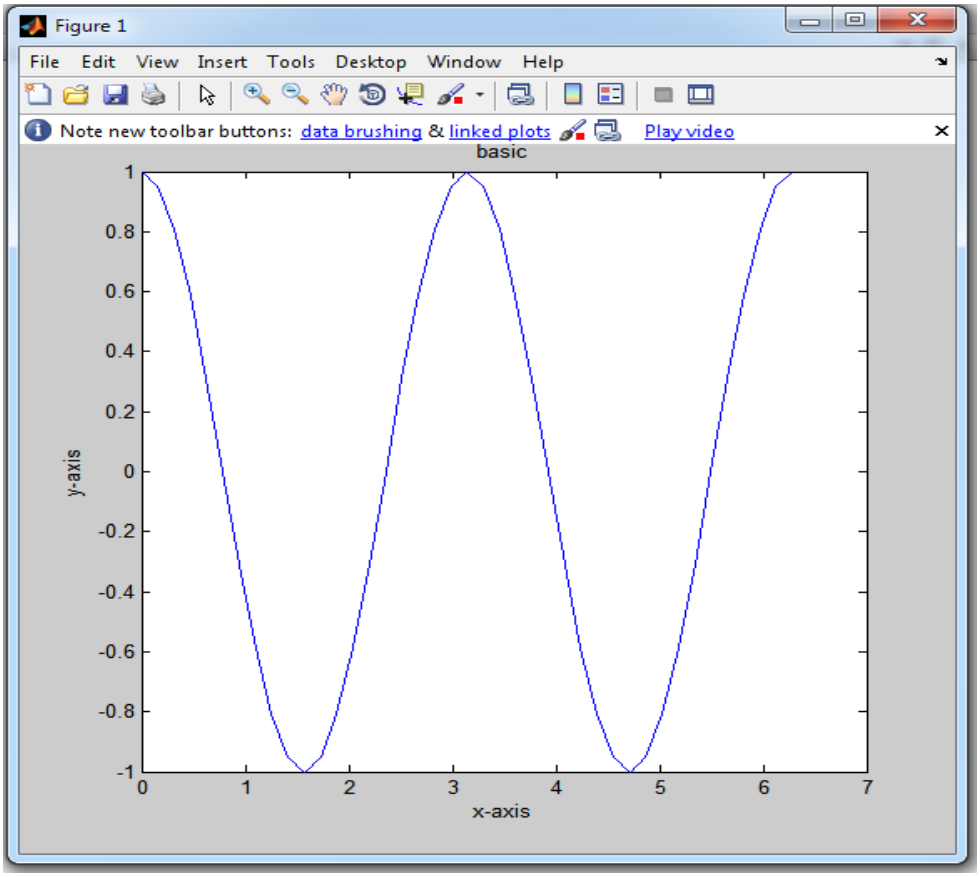
$\gg title\ ('basic')$

$\gg xlable('x - axis')$

$\gg ylable('y - axis')$

OR

$\gg plot(x, y), title('basic'), xlable('x - axis'), ylable('y - axis')$



ب. عن طريق نافذة $figure$

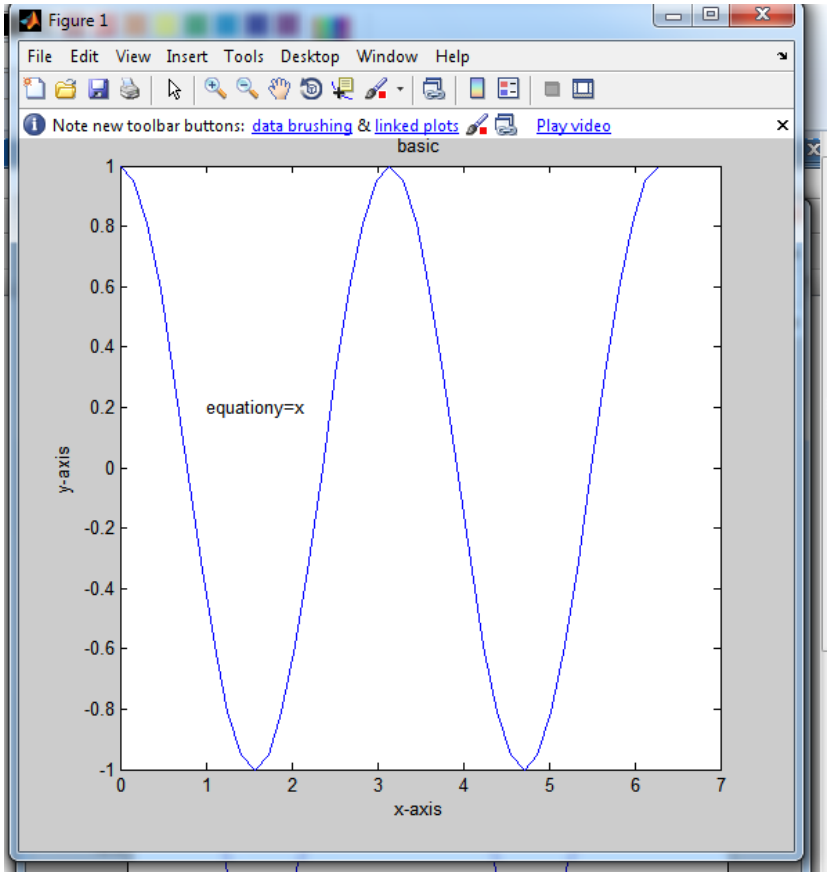
$$insert \rightarrow xlable$$
$$ylable$$

*لكتابة كلمة أو مجموعة كلمات داخل شاشة الرسم وفي الإحداثي (x, y)، يجب أن تكون نقطة الرسم ضمن إحداثيات المحور السيني والصادي، ويستعمل الإيعاز الآتي لهذا الغرض:

$text\ (x$ موقع النقطة على محور x, موقع النقطة على محور y, 'النص المراد كتابته')

مثال/ أكتب النص $'equation\ y = x'$ عند الموقع $(2,0.2)$

$$\gg text\ (1,0.2,'equation = x')$$

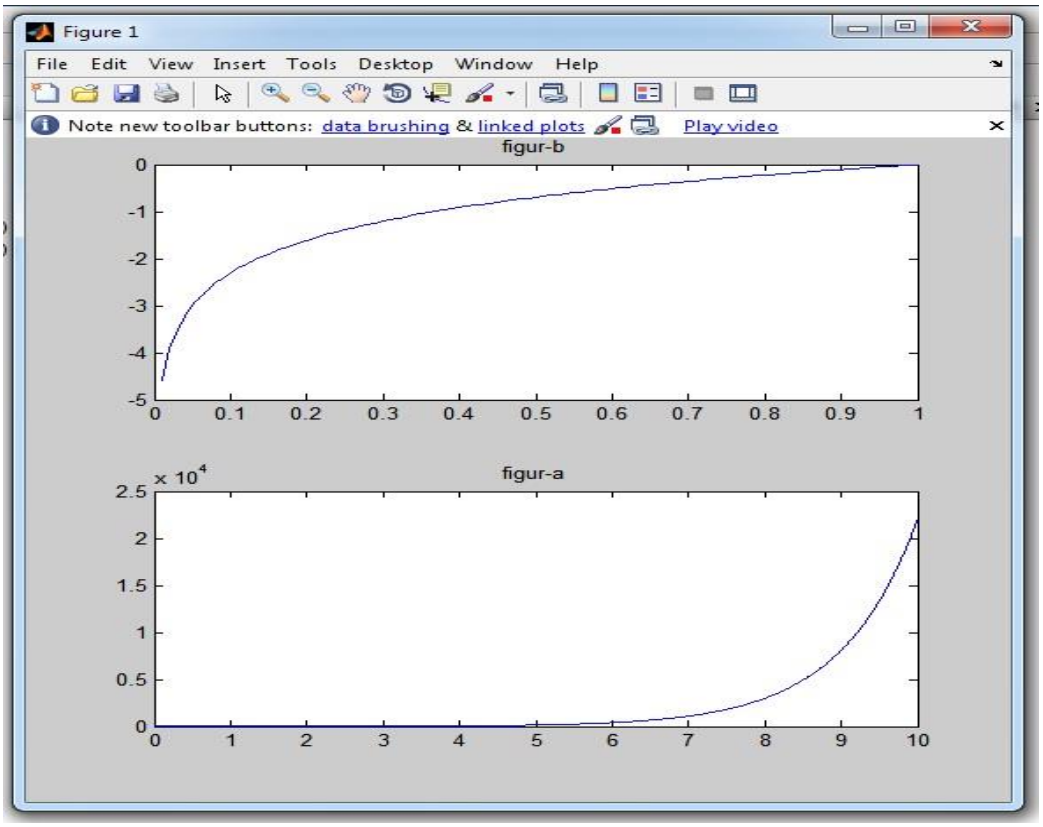


*لكتابة دليل للمخطط (شعار) نستعمل الإيعاز $legend$:

$$legend\ (' ')$$

مثال/ أرسم الدالتين $y = \ln(x)$، $b = \exp(a)$ في صفحة واحدة للفترة $0 \leq x < 1$ بزيادة 0.01 و$0 < a < 10$ بزيادة 0.01مع إضافة عنوان للرسم الأول $('figure - a')$ وعنوان للرسم الثاني $('figure - b')$.

```
>> x = 0:0.01:1;
>> a = 0:0.01:10;
>> y = log(x);
>> b = exp(a);
>> subplot (2,1,2),plot (a,b),title ('figure - a')
>>  subplot (2,1,1),plot (x,y),title ('figure - b')
```



Applications

Q1) Create the following three matrices :

$$A=\begin{bmatrix}2 & 4 & -1\\ 4 & 1 & -5\\ 6 & 1 & 4\end{bmatrix},\quad B=\begin{bmatrix}-2 & 5 & 0\\ -3 & 2 & 7\\ -1 & 6 & 9\end{bmatrix},\quad C=\begin{bmatrix}0 & 3 & 5\\ 2 & 1 & 0\\ 4 & 6 & -3\end{bmatrix}$$

(a) Calculate A+B and B+A to show that addition of matrices is commutative

(b) Calculate A+(B+C) and (A+B)+C to show that addition of matrices is associative

(c) Calculate 5(A+C) and 5A+5C to show that when matrices are multiplied by a scalar , the multiplication is distributive

(d) Calculate A*(B+C) and A*B+A*C to show that matrix multiplication is distributive .

Q2) Use the matrices A,B and C from the previous problem to answer the following :

(a) Does A*B = B*A ?

(b) Does A*(B*C) = (A*B)*C ?

(c) Does $(A*B)^t = B^t * A^t$? (t *means transpose*)

(d) Does $(A+B)^t = A^t + B^t$?

Q3) Create 4×4 matrix having random integer values between 1 and 10 . call the matrix A and using MATLAB perform the following operations.

For each part explain the operation

(a) A*A (b) A\A (c) det(A) (d) inv(A)

Q4) Plot the function $f(t) = \frac{(x+5)^2}{4+3x^2}$ for $-3 \leq x \leq 5$

Q5) Plot the function $f(t) = \frac{5\sin(x)}{x+e^{-0.75x}} - \frac{3x}{5}$ for $-5 \leq x \leq 10$

Q6) Make two separate plots of the function

$f(x) = (x+1)(x-2)(2x-0.25)-e^x$ one plot for $0 \leq x \leq 3$ and one for $-3 \leq x \leq 6$

Q7) An electrical circuit that includes a voltage source v_s with an internal resistance r_s and a load resistance R_L is shown in the figure . the power P dissipated in the load is given by

$$P = \frac{v_s^2 R_L}{(R_{L+r_s})^2}$$

Plot the power P as a function of R_L for $1 \leq R_L \leq 10\Omega$, given that v_s = 12 v and r_s = 2.5 Ω

Q8) Evaluate the following expressions without using MATLAB . check the answer with MATLAB

(a) 5+3 > 32/4

(b) y=2×3> 10/5+1 > 2^2

(c) y=2×(3> 10/5) + $(1 > 2)^2$

Q9) Given : a = 6 , b = 2 , c = -5 . Evaluate the following expressions without using MATLAB . check the answer with MATLAB

(a) y = a+b > a-b < c

(b) y = -6 < c < -2

(c) y = b+c >= c > a/b

Q10) Use MATLAB to carry out the following multiplication of polynomial s :

(x+1.4)(x-0.4)x(x+0.6)(x-1.4)
Plot the polynomial for -1.5 ≤ x ≤ 1.5

Q11) Divide the polynomial -0.6x^5+7.7x^3-8x^2-24.6x+48
By the polynomial -0.6x^3+4.1x-8

Q12) Divide the polynomial x^4-6x^3+13x^2-12x+4 by the polynomial

x^3-3x^2+2

Q13) Determine the solution of the equation $e^{0.5x}$ -$\sqrt{x}$ =3

Q14) Determine the solution of the equation 3+3 sin x= 0.5x^3

Q15) Determine the three positive roots of the equation

x^3-8x^2+17x+$\sqrt{x}$=10

Q16) Determine the positive roots of the equation x^2-5x sin(3x)+3=0

Refrences

1- MATLAB (An Introduction with Applications) by Amos Gilat**.**

2- An Introduction to Matlab by Krister Ahlersten**.**

3- Numerical methods using matlab by John H. Mathews and Kurtis D. Fink 2004

4- Mastering matlab 7 by Duane Hanselman and Bruce Littlefield 2005