

# البرمجة الإجرائية

Lectures No. 1 & 2

General Introduction to Matlab

Software Installation

Scripts, Commands, Variables, and Operations

ميكاترونيك-سنة أولى-فصل أول

Dr. Eng. Essa Alghannam

Ph.D. Degree in Mechatronics Engineering

2024

## الاختبارات وتوزيع الدرجات وطريقة التقييم

العملي: 50% يتضمن اختبار أول 15% تحريري في الأسبوع السادس  
اختبار ثاني 15% حاسوبي في الأسبوع الثاني عشر  
امتحان عملي 20% حاسوبي في الأسبوع الرابع عشر  
النظري: 50% الأسئلة شاملة لكل المقرر حاسوبي في الأسبوع السادس عشر

تحتاج للتجريب والتدريب والدراسة بشكل ذاتي منزلي وخلال الجلسات.

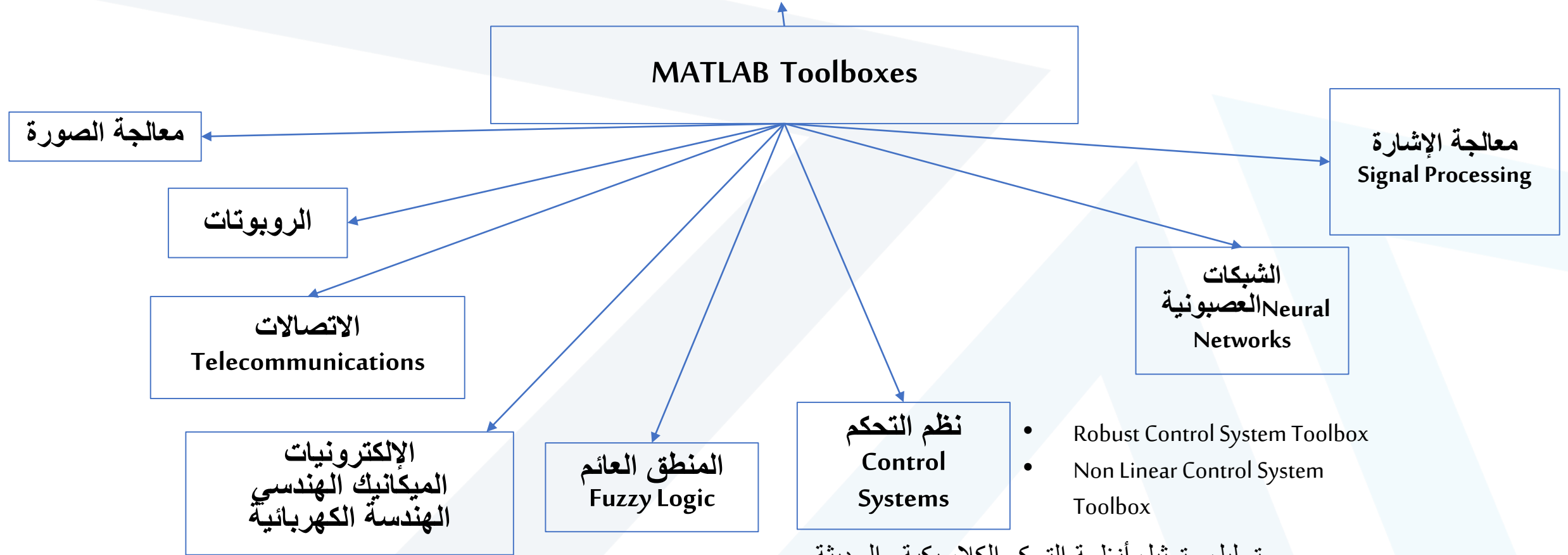
# Outline

1. تعريف بال Matlab What is Matlab? ومكونات الواجهة و Matlab Screen التعرف على ملفات M Using of M-File
2. أنماط المتحولات واستخدام Matlab كآلة حاسبة متقدمة-Variables
3. برمجة الأشعة و العمليات الرياضية عليها ( Operators (Arithmetic, relational, logical
4. برمجة المصفوفات ثنائية البعد والعمليات الرياضية عليها array or matrix, indexing
5. البنى والخلايا cell and structure
6. استخدام syms
7. التحكم بالتدفق و الحلقات Flow Control (Loops, Conditions)
8. التوابع Writing User Defined Functions
9. الرسوميات 2D & 3D plots
10. القراءة والكتابة في الملفات

استخدام ماتلاب في:

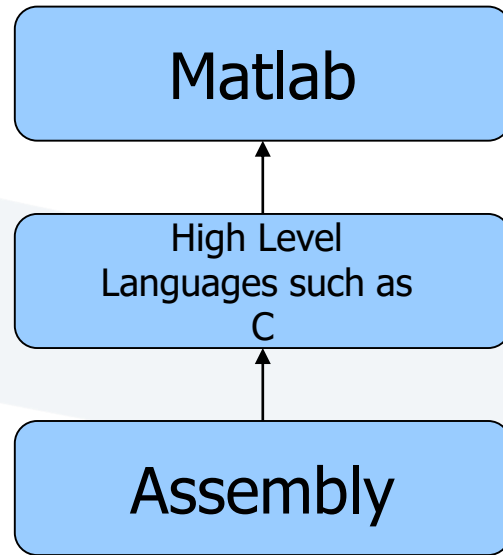
1. برمجة حدسيات رياضية
2. برمجة كثيرات الحدود - التكامل - التفاضل
3. حل المعادلات التفاضلية برمجا
4. حل معادلات بسيطة برمجا
- تعريف بال Simulink ومكوناته الأساسية
- تعريف ب GUI
- ARDUINO MATLAB

يتسم MATLAB باحتوائه على مجموعة من المكتبات الملحقة تدعى toolbox تزوده بتوابع تساعد بإيجاد حلول لتطبيقات نوعية متقدمة.



– تحليل وتمثيل أنظمة التحكم الكلاسيكية والحديثة.

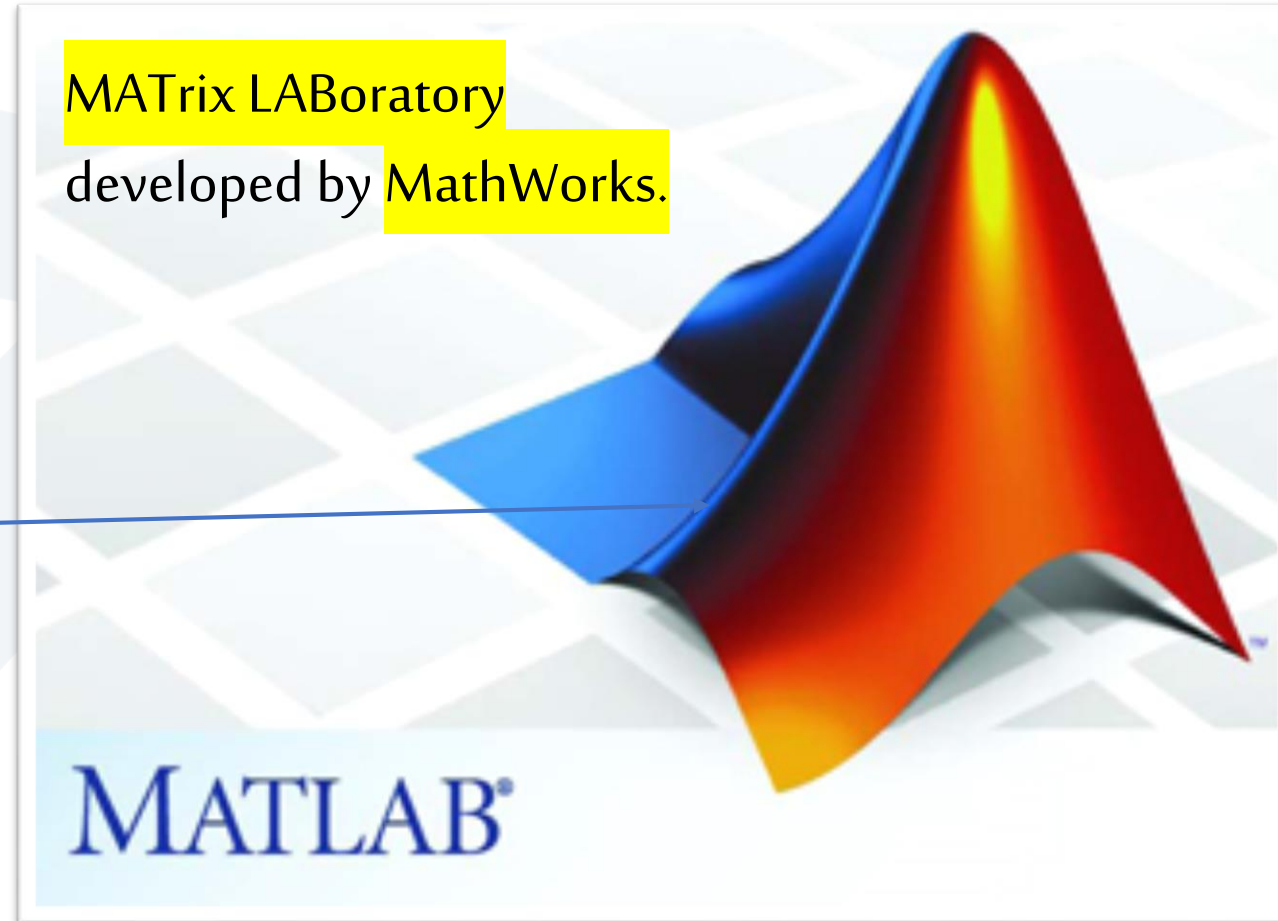
Matlab is basically a high level language



MATrix LABoratory  
developed by MathWorks.

- The orange color is commonly known as a symbol of creativity and energy.
- The logo of the software package depicts a convex shape that was created based on the wave equation.

- كل المعطيات في ماتلاب تمثل على هيئة مصفوفات.
- يُعد ماتلاب البرنامج الهندسي الأكثر استخداماً حول العالم فيما يتعلق بالحسابات الرياضية والهندسية والمحاكاة. كما يستخدم للأغراض الأكاديمية وخصوصاً أغراض البحث العلمي في الغالبية العظمى من جامعات العالم.



# يستخدم البرنامج في المجالات الآتية :

صياغة النموذج الرياضي



تطوير الطريقة العددية



تحضير المخطط  
الصندوقي



كتابة البرنامج



تنفيذ البرنامج

- إنجاز الحسابات الرياضية. ( Math and Computation ) . matrix manipulations .

- توصيف نموذج رياضي لظاهرة فيزيائية ما أو لمشكلة بحثية أو علمية حياتية هندسية.

- يتم بناء النموذج (الموديل) الرياضي والذي هو عبارة عن مجموعة من المعادلات الرياضية (تفاضلية-خطية-لا خطية ---، الخ).

- برمجتها باستخدام اللغات البرمجية

- تنفيذ وتطوير الخوارزميات . ( Algorithm Development ) . implementation of algorithms .

- تحليل المعطيات و معالجتها و إظهار النتائج على شكل رسومات . plotting of functions and data .  
( Data Analysis, Exploration and Visualization )

- النمذجة و المحاكاة و إعادة نمذجة النظام. ( Modeling , Simulink , and Prototyping ) .

Simulink, adds graphical multi-domain simulation and model-based design for dynamic and embedded systems.

- تطوير التطبيقات ( Application Development ) .

- creation of user interfaces

# Release history

- MATLAB is updated twice per year.
- **Version 1 1984**
- **R2019a March 20, 2019**
- R2019b September 11, 2019
- R2020a March 19, 2020
- R2020b September 17, 2020
- R2021a March 11, 2021
- R2021b September 22, 2021
- R2022a March 9, 2022
- R2022b September 15, 2022

## How to Install Matlab 2019a

<https://agetintopc.com/matlab-2019-free-download/>

### **MATLAB 2019 Technical Setup Details**

- Software Full Name: MATLAB 2019
- Setup File Name:  
MathWorks\_MATLAB\_R2019a\_v9.6.0.1072779x64.rar
- Full Setup Size: 19 GB
- Setup Type: Offline Installer / Full Standalone Setup
- Compatibility Architecture: 64 Bit (x64)
- Latest Version Release Added On: Mar 2019

- **System Requirements For MATLAB 2019**
- Before you start MATLAB 2019 free download, make sure your PC meets minimum system requirements.
- Operating System: Windows 7/8/8.1/10
- Memory (RAM): 1 GB of RAM required.
- Hard Disk Space: 50 GB of free space required.
- Processor: Corei3 processor or later.



# Matlab Screen

- Current Directory

- View folders and m-files

- Workspace

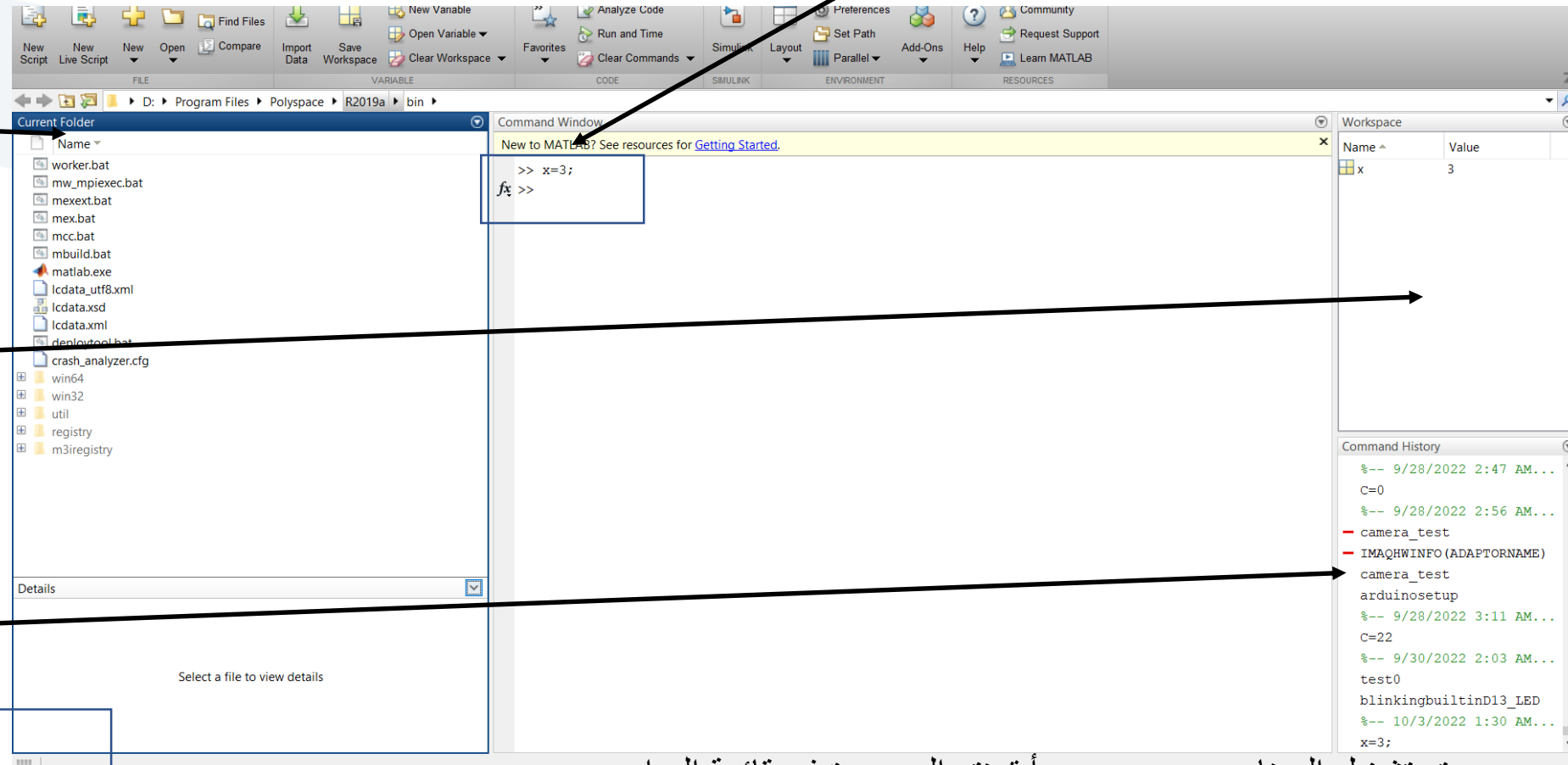
- View program variables
- Double click on a variable to see it in the Array Editor

تُظهر لنا هذه النافذة جميع المتحولات الموجودة في الذاكرة والتي تم إدخالها سابقاً إضافة إلى بعض المعلومات عن كل متحول.

- Command History

- view past commands
- save a whole session using diary

تحتفظ هذه النافذة بلائحة الأوامر التي تم إدخالها في الجلسات السابقة.



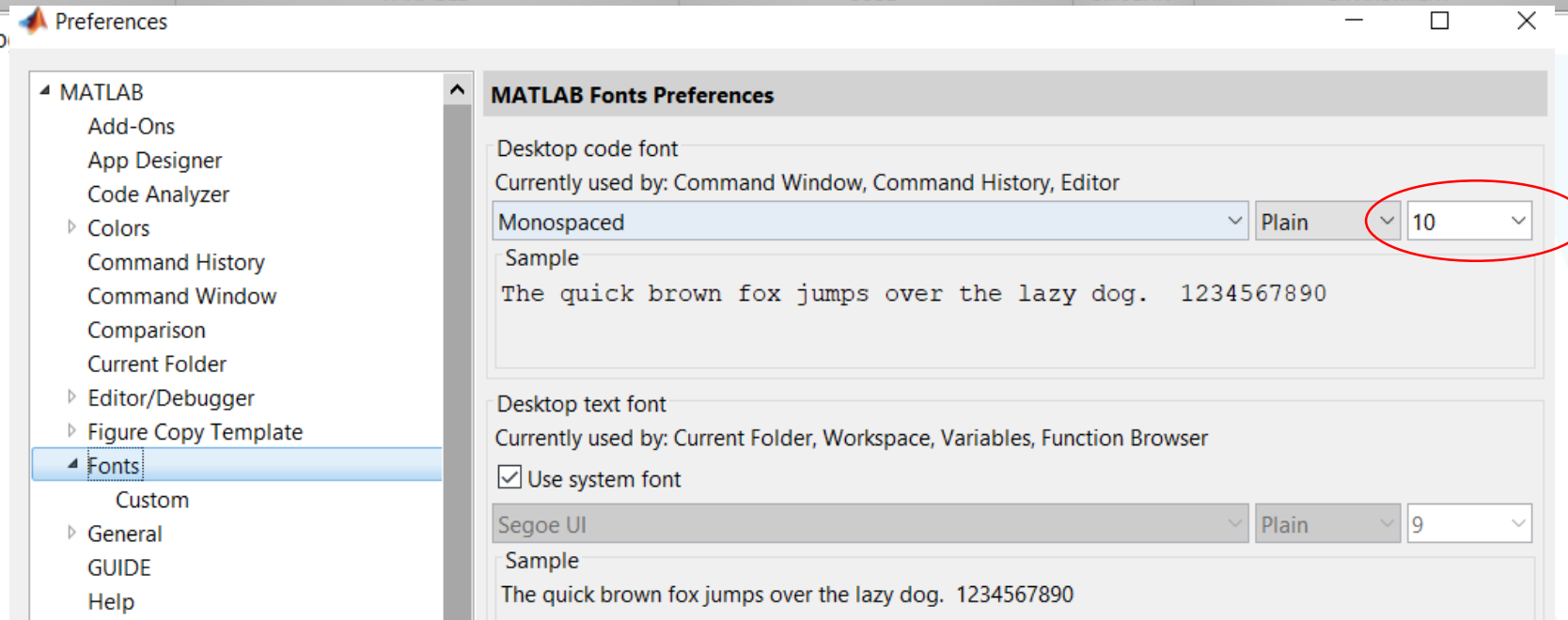
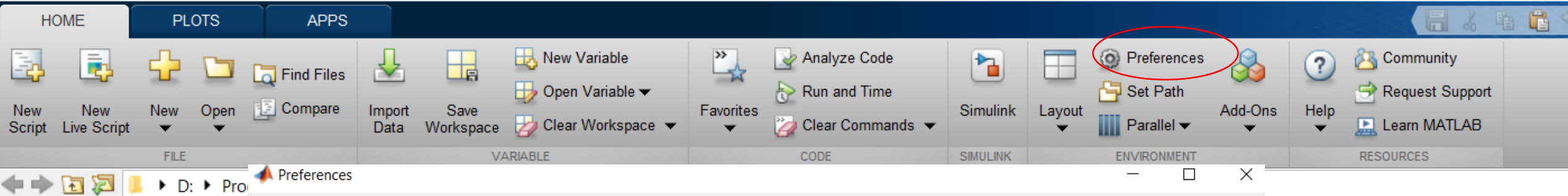
- يتم تشغيل البرنامج MATLAB من أيقونته الموجودة في قائمة البرامج.
- للخروج من بيئة عمل MATLAB نكتب التعليمة quit في نافذة الأوامر.

# Changing Font Size:

- Home> Preferences> font



MATLAB R2019a



العملية	رمز	مثال
الجمع	+	5+13
الطرح	-	33.5 – 23.2
الضرب	*	5 * 3
القسمة	/	7 /16
الرفع إلى قوة	^	8 ^ 3

يتم تقييم التعبيرات من اليسار إلى اليمين: مع إعطاء أولوية الرفع إلى قوة ثم تليها عملية الضرب والقسمة , ولهما نفس الأولوية وأخيراً عمليات الجمع والطرح ولهما نفس الأولوية. كما يمكن استخدام الأقواس لتغيير هذا الترتيب وفي هذه الحالة تطبق قواعد الأولويات ضمن كل مجموعة أقواس مع البدء من مجموعة الأقواس الداخلية وصولاً إلى الأقواس الخارجية.

```
>> s=1+2
s =
3
>> 5+6
ans =
11
>> 33.5-23.4
ans =
10.1000
>>
```

```
>> 7/16
ans =
0.4375
```

```
>> 8^3
ans =
512
```

```
>> 8/2
ans =
4
>> 2/8
ans =
0.2500
```

```
>> 8^2*2+5
ans =
133
```

```
>> ((8^2)*2)+5
ans =
133
```

```
>> 8^(2*(2+5))
ans =
4.3980e+12
```

```
>> 8^14
ans =
4.3980e+12
```

Left then right

تمرين

>> a\_2=2\*((5\*3/6)+(10\*4-2))

a\_2=2\*((15/6)+(40-2))

a\_2=2\*(2.5+38)=2\*40.5=81

```
>> a_2=2*((5*3/6)+(10*4-2))
```

```
a_2 =
```

```
81
```

## تمرين

```
>> 9 * 4 + 2  
>> 9*4      +2  
>> ans/4
```

لا تؤثر الفراغات

```
>> 9/2  
ans =  
    4.5000
```

```
>> ans  
ans =  
    4.5000
```

يخزن ans آخر عملية تم تنفيذها

# تمرين

```
>> A = 3*2  
>> a = 5/2  
>> difference= A-a
```

```
>> A = 10  
>> B = -13  
>> C = A^2 + B
```

يمكن تخزين ناتج عملية في متحول ثم استخدامه في عمليات أخرى

```
>> A = 12;  
>> B = 23;  
>> A + B;  
>> ans
```

استخدام الفاصلة المنقوطة semicolon ; لإخفاء النتيجة

# تطبيق

- لنفرض أنك ذهبت إلى المكتبة وقمت بشراء المواد الآتية:
- كتابين بسعر 2000 ليرة للكتاب وثلاثة أقلام بسعر 1000 ليرة للقلم وحقيبة بسعر 10000 ليرة فكم غرضاً اشترت وكم قيمة مجموع ما اشترته ؟

```
>> 2+3+1
```

```
ans =
```

```
6
```

```
>> 2*2000+3*1000+1*10000
```

```
ans =
```

```
17000
```

- حل هذه المسألة باستخدام الآلة الحاسبة نقوم بما يأتي :
- عدد الأغراض :  $2+3+1=6$
- قيمة الأغراض :  $2 \times 2000 + 3 \times 1000 + 1 \times 10000 = 17000$
- أما في ماتلاب فيمكن حل المسألة بعدة طرق منها إجراء مقارنة لعمل الآلة الحاسبة:
- حيث نكتب في نافذة الأوامر وبعد المحث كما يأتي:

```
>> book=2  
  
book =  
  
2  
  
>> pen=3  
  
pen =  
  
3  
  
>> bag=1  
  
bag =  
  
1  
  
>> items=book+pen+bag  
  
items =  
  
6
```

```
>> priceB=2000  
  
priceB =  
  
2000  
  
>> priceP=1000  
  
priceP =  
  
1000  
  
>> priceBA=10000  
  
priceBA =  
  
10000  
  
>> TOTAL=priceB*book+priceP*pen+priceBA  
  
TOTAL =  
  
17000
```



Matlab is an interpreted Language

Scripts

Written in Matlab editor.

Command window

click on new Script.  
Collection of commands executed in sequence.  
Saved as Matlab files (.m extensions ).  
A text file containing script or function to run

Commands written and executed line by line.

# Use Scripts



Click to create a  
new M-File

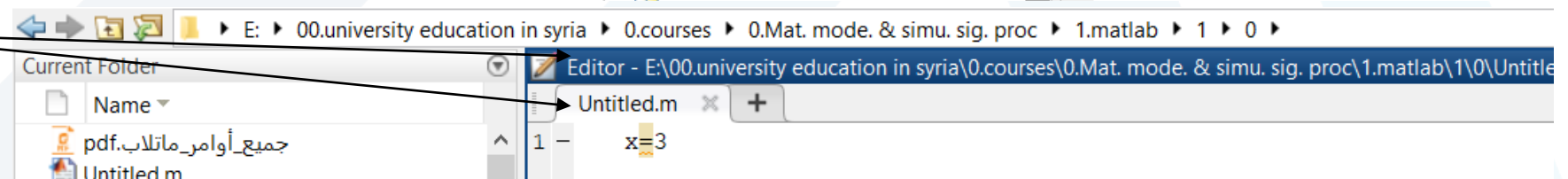
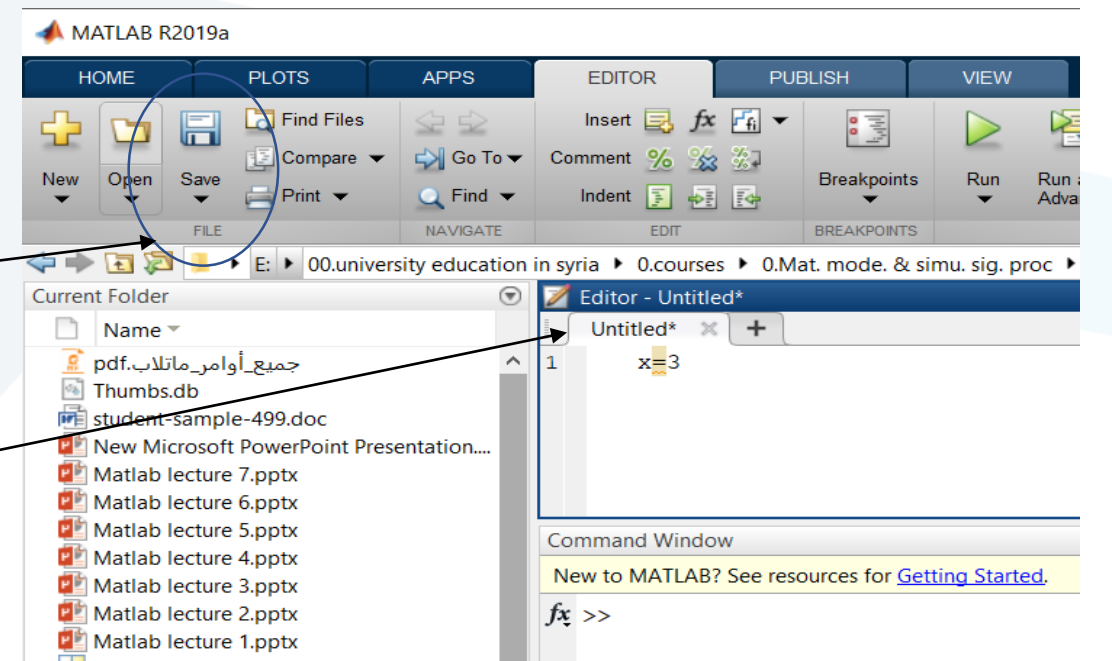
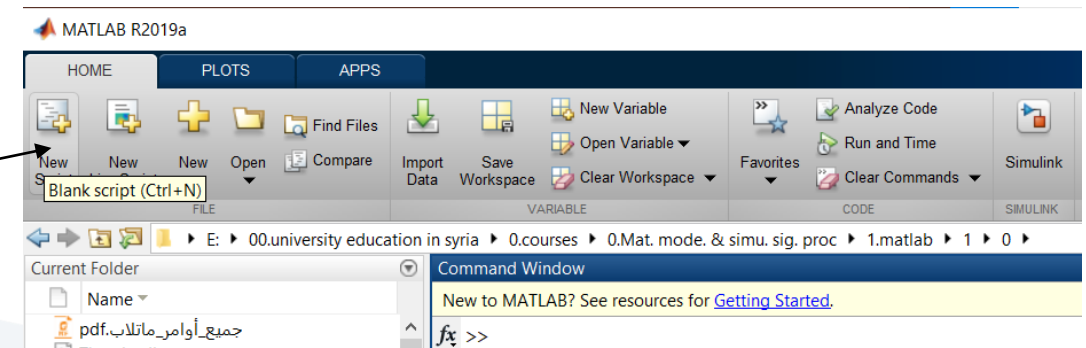
نستدعي الملف بكتابة أسمه في التافذة 'Command Window'  
يجب أن يكون الـ 'Current Directory' دال على المجلد الحاوي  
على الملف

Saved in current folder

Extension ".m"

Note the star before saving

Note "path and \*"





clc: clear screen

استخدام ; في نهاية كل تعليمة = < (عدم إظهار نتيجة السطر البرمجي)

format	>> x=4/3	
format short	1.3333	Scaled fixed point format with 4 digits after comma.
format short e	1.3333e+00	Floating point format with 4 digits after comma.
format long	1.3333333333333333	Scaled fixed point format with 15 digits after comma for double
format long e	1.3333333333333333e+00	Floating point long format
format bank	1.33	
format rat	4/3	

# Controlling the Command Window



```
>> format short
>> x=1.2223555

x =

    1.2224
```

```
>> format long
>> x=1.23

x =

    1.2300000000000000
```

```
>> format long e
>> x=1.23

x =

    1.2300000000000000e+00
```

```
>> format short e
>> x=1.235386

x =

    1.2354e+00
```

## Controlling the Command Window

التعليمة ... (سطر الأوامر الطويلة):

$$s=1-1/2+1/3-1/4+1/5-1/6+1/7 \dots$$
$$-1/8+1/9-1/10$$

# Managing Commands

## Help

help topic

helpwin

```
>> help sin
```

**sin** Sine of argument in radians.

**sin(X)** is the sine of the elements of X.

See also [asin](#), [sind](#), [sinpi](#).

[Reference page for sin](#)

[Other functions named sin](#)

# Managing Commands

>> help inverse

vs

>> lookfor inverse

>>help functionname

Display help text in  
Command Window.

>>lookfor keyword

بالبحث عن معلومات مرتبطة  
بكلمة مفتاحية معينة (keyword)

```
>> help inverse
```

```
inverse not found.
```

Use the Help browser search field to [search the documentation](#), or  
type "[help help](#)" for help command options, such as help for methods.

```
>> lookfor inverse
```

```
ifft  
ifft2  
ifftn  
ifftshift  
acos  
acosh  
acot  
acotd  
acoth  
acsc  
acscd  
acsch  
asec
```

- Inverse discrete Fourier transform.
- Two-dimensional inverse discrete Fourier transform.
- N-dimensional inverse discrete Fourier transform.
- Inverse FFT shift.
- Inverse cosine, result in radians.
- Inverse cosine, result in degrees.
- Inverse hyperbolic cosine.
- Inverse cotangent, result in radian.
- Inverse cotangent, result in degrees.
- Inverse hyperbolic cotangent.
- Inverse cosecant, result in radian.
- Inverse cosecant, result in degrees.
- Inverse hyperbolic cosecant.
- Inverse secant, result in radians.

# Managing Variables and Workspace



```
>> X=1 , Y=2 , Z='bbb' , x=5; y=3, z=x+y
```

```
X =
```

```
1
```

```
Y =
```

```
2
```

```
Z =
```

```
'bbb'
```

```
y =
```

```
3
```

```
z =
```

```
8
```

```
>>
```

Workspace	
Name ^	Value
x	5
X	1
y	3
Y	2
z	8
Z	'bbb'

```
>> who
```

Your variables are:

```
X Y Z x y z
```

List current variables.

```
>> whos
```

Name	Size	Bytes	Class
X	1x1	8	double
Y	1x1	8	double
Z	1x3	6	char
x	1x1	8	double
y	1x1	8	double
z	1x1	8	double



## Managing Variables and Workspace

```
>>good1=1
```

```
>>who go*
```

Try >>**clear x**

Workspace	
Name ^	Value
X	1
y	3
Y	2
z	8
Z	'bbb'

Workspace	
Name ^	Value

```
>>clear all
```

```
whos
```

```
clear
```

```
a=0;aa=1;an=-1;b=2;bb=0.1;
```

```
whos
```

```
clear a*
```

```
whos
```

```
clear b
```

```
whos
```

**clear is same as clear all**

تستخدم لتحرير الذاكرة عند نهاية الاستخدام كون المتحولات قد تحجز مساحة عدة ميغايات من الذاكرة

# Managing Variables and Workspace

يتم حفظ محتويات بيئة العمل workspace في ملف MAT-file باستخدام التعليمة save حيث يمكننا قراءته خلال جلسة عمل لاحقة باستخدام الأمر load. فمثلاً تحفظ التعليمة save lecture كامل محتويات بيئة العمل workspace في الملف lecture.

This PC  
3D Objects

lecture.mat	10/7/2022 1:47 PM	Microsoft Access T...	1 KB
-------------	-------------------	-----------------------	------

```
>> save lecture x y
```

Save x and y to the lecture.mat in current directory.

```
>> clear x y
```

```
>> load lecture
```

## المتحولات (Variables)

- تتألف أسماء المتحولات في البرنامج MATLAB من حرف يتبعه أي عدد من الحروف أو الخانات أو الخانات قد تتخللها إشارة الربط \_ (underscore). First Character must be letter
- لا يمكن استخدام الأحرف العربية ولا علامات الترقيم ولا يجوز أن يحوي فراغات
- طول اسم المتحول الأعظمي هو 63 محرف
- ويميز بين الحروف الصغيرة والحروف الكبيرة (Uppercase and Lowercase). فالمتحول A مثلاً يختلف عن المتحول a. Case sensitive (Var is different from var)
- من أجل إظهار محتويات متحول ما نكتب اسم هذا المتحول فقط في سطر نافذة الأوامر ونضغط على المفتاح enter.

All variables are created with double precision unless specified and they are matrices.

~~int a;  
double b;  
float c;~~

Example:  
>>x=5;  
>>x1=2;

After these statements, the variables are 1x1 matrices with double precision

>>isvarname('var\_name')

تعيد 1 إذا كان الاسم صالحا

```
>> isvarname('ميكا')
```

ans =

logical

0

```
>> isvarname('he is')
```

ans =

logical

0

```
>> isvarname('for')
```

ans =

logical

0

>>iskeyword  
إظهار الأسماء المحجوزة

```
>> iskeyword
```

ans =

20×1 cell array

{'break'}	}
{'case'}	}
{'catch'}	}
{'classdef'}	}
{'continue'}	}
{'else'}	}
{'elseif'}	}
{'end'}	}
{'for'}	}
{'function'}	}
{'global'}	}
{'if'}	}
{'otherwise'}	}
{'parfor'}	}
{'persistent'}	}
{'return'}	}
{'spmd'}	}
{'switch'}	}
{'try'}	}
{'while'}	}

## Numbers

متحولات معروفة في ماتلاب

pi 3.14....

eps أصغر عدد يضاف إلى واحد للحصول على عدد أكبر من الواحد في ماتلاب

Inf or inf لا نهاية

nan or NaN عدم تعيين

```
>> 0*inf
```

```
ans =
```

```
NaN
```

```
>> 1/0
```

```
ans =
```

```
Inf
```

```
>> -1/0
```

```
ans =
```

```
-Inf
```

```
>> exp(1000)
```

```
ans =
```

```
Inf
```

**inf** returns the IEEE arithmetic representation for positive infinity. Infinity is also produced by operations like dividing by zero, eg.  $1.0/0.0$ , or from overflow, eg.  $\exp(1000)$ .

**NaN** is the IEEE arithmetic representation for Not-a-Number. A NaN is obtained as a result of mathematically undefined operations like  $0.0/0.0$  and  $\inf-\inf$ .

## Numbers

```
>> x=3e2
```

```
x =
```

```
300
```

X=5

x=3

X=3e2

Y=-3

```
>> help pi
```

```
pi      3.1415926535897....
```

```
>> pi
```

```
ans =
```

```
3.1416
```

```
>> x=5-pi
```

```
x =
```

```
1.8584
```

```
>> pi=2
```

```
pi =
```

```
2
```

```
>> x=5-pi
```

```
x =
```

```
3
```

```
>> clear pi
```

```
>> x=5-pi
```

```
x =
```

```
1.8584
```

## العدد التخيلي $i$

```
>> i  
  
ans =  
  
0.0000 + 1.0000i  
  
>> j  
  
ans =  
  
0.0000 + 1.0000i  
  
>> i*j  
  
ans =  
  
-1
```

```
>> x=2+3i  
  
x =  
  
2.0000 + 3.0000i
```

```
>> x=2+3j  
  
x =  
  
2.0000 + 3.0000i
```

```
>> x=1+2i;y=1+2i;x*y  
  
ans =  
  
-3.0000 + 4.0000i
```

## تمرين



```
>> i
```

```
ans =
```

```
0.0000 + 1.0000i
```

```
>> pi
```

```
ans =
```

```
3.1416
```

```
>> pi=sqrt(-1)
```

```
pi =
```

```
0.0000 + 1.0000i
```

```
>> i=acos(-1)
```

```
i =
```

```
3.1416
```

```
>> clear i pi
```

```
>> i
```

```
ans =
```

```
0.0000 + 1.0000i
```

```
>> pi
```

```
ans =
```

```
3.1416
```



```
>> realmin
```

```
ans =
```

```
2.2251e-308
```

realmin returns the smallest positive normalized floating point number in IEEE double precision.

$2^{(-1022)}$  or about  $2.2251e-308$ .

```
>> realmax
```

```
ans =
```

```
1.7977e+308
```

returns the largest finite floating-point number in IEEE<sup>®</sup> double precision.

realmax is one bit less than  $2^{1024}$  or about  $1.7977e+308$ .

$(2-2^{(-52)}) \cdot 2^{1023}$

تظهر القيمة اللانهاية نتيجة تقسيم عدد يختلف عن الصفر على العدد صفر أو نتيجة تركيب رياضي تجاوزت قيمته العدد realmax ويساوي القيمة realmax

```
>> eps
```

```
ans =
```

```
2.2204e-16
```

eps (MATLAB Functions) eps returns the distance from 1.0 to the next largest floating-point number.

$\text{eps} = 2^{(-52)}$ , which is roughly  $2.22e-16$ .

عندما نكتب  $\text{eps}=1.e-6$  فإن الدقة النسبية بالفاصلة العائمة eps تأخذ القيمة الجديدة  $1.e-6$  في الخطوات الحسابية اللاحقة. ويمكن إعادة القيمة الأصلية لـ eps باستخدام التعليمة: `clear eps`.

```
>> 2^(-52)
```

```
ans =
```

```
2.220446049250313e-16
```

```
>> eps
```

```
ans =
```

```
2.220446049250313e-16
```

## المؤثرات Arithmetic Operators

+ addition

- subtraction

\* multiplication

/ division

^ power

' complex conjugate transpose

(\)، التقسيم من اليسار (/) التقسيم من اليمين

يتم تقييم التعبيرات من اليسار إلى اليمين: مع إعطاء أولوية الرفع إلى قوة ثم تليها عملية الضرب والقسمة، ولهما نفس الأولوية وأخيراً عمليات الجمع والطرح ولهما نفس الأولوية. كما يمكن استخدام الأقواس لتغيير هذا الترتيب

```
>> 8/2
```

```
ans =
```

```
4
```

```
>> 2\8
```

```
ans =
```

```
4
```

```
>> a_2=2*((5*3/6)+(10*4-2))
```

```
a_2 =
```

```
81
```

## تطبيق

$$f = \frac{n}{60}$$
$$\omega = 2\pi f$$

>> n=150

f=n/60

w=2\*pi\*f

سرعة دوران المحرك تساوي 150RPM فما هو تردده وسرعته الزاوية  
تردد المحرك المقصود عدد الدورات في الثانية  
عبر عن ذلك ببرنامج على الماتلاب

# Built in Functions

يحتوي مكتبة ضخمة من التوابع المضمنة

```
>> rem(9,6)
```

```
ans =
```

```
3
```

باقي القسمة

```
>> log2(2)
```

```
ans =
```

```
1
```

```
>> log2(256)
```

```
ans =
```

```
8
```

```
>> log10(10)
```

```
ans =
```

```
1
```

```
>> log(exp(1))
```

```
ans =
```

```
1
```

```
>> exp(1)
```

```
ans =
```

```
2.7183
```

# Built in Functions



```
>> cosd(0)
```

```
ans =
```

```
1
```

```
>> atan(0)
```

```
ans =
```

```
0
```

```
>> cos(pi)
```

```
ans =
```

```
-1
```

```
>> atand(inf)
```

```
ans =
```

```
90
```

```
>> sqrt(2)
```

```
ans =
```

```
1.4142
```

```
>> exp(2+1i)
```

```
ans =
```

```
3.9923 + 6.2177i
```

```
>> (180/pi)*angle(i)
```

```
ans =
```

```
90
```

```
>> abs(1+1i)
```

```
ans =
```

```
1.4142
```

```
>> conj(3+4i)
```

```
ans =
```

```
3.0000 - 4.0000i
```

```
>> real(3+4i)
```

```
ans =
```

```
3
```

```
>> imag(3+4i)
```

```
ans =
```

```
4
```

$\text{angle}(z) = \text{atan}(\text{imag}(z)/\text{real}(z)) = \text{atan2}(\text{imag}(z), \text{real}(z))$

## Elementary Math Functions

abs

الحصول على القيمة المطلقة للأعداد الحقيقية.  
الحصول على طويـلة الأعداد العقدية.  
الحصول على رقم الـ ASCII لسلسلة محارف.

أمثلة:

$$\text{abs}(-5)=5$$

$$\text{abs}(5+12i)=13$$

$$\text{abs}('3 + 4i')=[51 \ 32 \ 43 \ 32 \ 52 \ 105]$$

## Elementary Math Functions

$$\sin(30) = -0.988$$

$$\sin(30 * \pi / 180) = 0.5$$

التوابع المثلثية (sin, cos, tan, cot):

التوابع المثلثية العكسية (asin, acos, atan, acot):

$$a \sin(0.5) = 0.5236 \text{ rad}$$

$$a \sin(0.5) * 180 / \pi = 30 \text{ [deg]}$$

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

التوابع القطعية sinh, cosh, tanh, coth

التوابع القطعية العكسية asinh, acosh, atanh, acoth

## Elementary Math Functions

sin	جيب
cos	تجيب
tan	ظل
asin	جيب عكسي
acos	تجيب عكسي
atan	ظل عكسي
sinh	جيب قطعي
cosh	تجيب قطعي
tanh	ظل قطعي

asinh	جيب قطعي عكسي
acosh	تجيب قطعي عكسي
atanh	ظل قطعي عكسي
exp	$e^x$
log	لو غارتم طبيعي
log10	لو غارتم عشري
log2	لو غارتم ثنائي
pow2	تربيع
sqrt	جذر تربيعي

nthroot	جذر
abs	طويلة
angle	زاوية
imag	قسم تخيلي
real	قسم حقيقي
conj	المرافق العكسي
isreal	العدد حقيقي؟



## lcm (least common multiplier)

$$L = \text{lcm}(A, B)$$

returns the least common multiples of the elements of A and B.

$$A = 5; B = 45;$$

$$L = \text{lcm}(A, B)$$

$$L = 45$$

## gcd (greatest common divisor)

$G = \text{gcd}(A, B)$  returns the greatest common divisors of the elements of A and B.

The elements in G are always nonnegative, and  $\text{gcd}(0, 0)$  returns 0.

$\text{floor}(-1.9)=-2$ ,  $\text{floor}(5.6)=5$ ,  $\text{floor}(7)=7$

$\text{ceil}(-1.9)=-1$ ,  $\text{ceil}(5.6)=6$ ,  $\text{ceil}(7)=7$

$\text{round}(-1.9)=-2$ ,  $\text{round}(5.6)=6$ ,  $\text{round}(7)=7$

•التعليمة fix: تقوم هذه التعليمة بإيجاد الجزء الصحيح فقط من العدد.

أمثلة:  $\text{fix}(7.7)=7$ ,  $\text{fix}(-7.4)=-7$ ,  $\text{fix}(6)=6$

تمرين: بفرض لدينا  $x=[-1.9 \ -0.2 \ 3.4 \ 5.6 \ 7]$ ، والمطلوب إيجاد ناتج ما يلي:  $\text{fix}(x)$ ,  $\text{floor}(x)$ ,  $\text{ceil}(x)$ ,  $\text{round}(x)$

```
x=[-1.9 -0.2 3.4 5.6 7]
```

```
x =
```

```
-1.9000 -0.2000 3.4000 5.6000 7.0000
```

```
>> fix(x), floor(x), ceil(x), round(x)
```

```
ans =
```

```
-1 0 3 5 7
```

```
ans =
```

```
-2 -1 3 5 7
```

```
ans =
```

```
-1 0 4 6 7
```

```
ans =
```

```
-2 0 3 6 7
```

# Bit Functions

b=27	11011	a=13	1101	bitshift(a,1)=26=(11010),	
a=13	1101			bitshift(a,2)=52=(110100),	>> bitshift(a,2)
bitand(a,b)	9 01001			bitshift(a,-1)=6=(0110),	ans =
bitor(a,b)				bitshift(a,-3)=1=(01),	52
bitxor(a,b)					>> bitshift(a,-3)
n=2 or n=-1				bitget(a,n)	ans =
bitshift(a,n)				bitset(a,n)	1

## Base Conversions:



التحويل بين أنظمة العد باستخدام أوامر (توابع) MATLAB

dec2hex(a)

dec2bin(a)

bin2dec(a)

hex2dec(a)

dec2base(a,n)

base2dec(a,n)

Function	Description	Example
<b>dec2hex</b>	Convert decimal to hexadecimal number in string	<pre>&gt;&gt; dec2hex(1023) ans = 3FF</pre>
<b>de2bi</b>	Convert decimal numbers to binary vectors	<pre>&gt;&gt; de2bi(24) ans = 0    0    0    1    1</pre>
<b>dec2bin</b>	Convert decimal to binary number in string	<pre>&gt;&gt; dec2bin(23) ans = 10111</pre>
<b>bi2de</b>	Convert binary vectors to decimal numbers	<pre>&gt;&gt; bi2de([1 0 1 1 0 1]) ans = 45</pre>
<b>bin2dec</b>	Convert binary number string to decimal number	<pre>bin2dec('010111') ans = 23</pre>
<b>oct2dec</b>	Convert octal to decimal numbers	<pre>&gt;&gt; oct2dec(77) ans = 63</pre>
<b>hex2dec</b>	Convert hexadecimal number string to decimal number	<pre>&gt;&gt; hex2dec('ff') ans = 255</pre>
<b>dec2base</b>	Convert decimal to base N number in string	<pre>&gt;&gt; dec2base(23, 2) ans = 10111</pre>
	<pre>&gt;&gt; dec2base(160,16) ans = A0</pre>	<pre>&gt;&gt; dec2base(hex2dec('cd'), 8) ans = 315</pre>

## Notes:

```
pause %wait until any key  
pause(3) %wait 3 seconds
```

```
>> beep إصدار صوت
```

```
>> x=input("enter a valid number:")  
enter a valid number:5
```

```
x =  
5
```

# Notes :



- To add Comments : %
- To display strings : `disp('')`

“%” is the neglect sign for Matlab (equivalent of “//” in C).  
Anything after it on the same line is neglected by Matlab compiler.

- %hello everybody
  - %this is my first program
  - `disp('You are smart');`
  - `disp('We will have fun');`
- Display strings

يمكن تعليق عدة أسطر بوضعهما بين الإشارتي %{} و %}

```
x =  
  
5  
  
>> %{  
wrtt  
hi  
how are you  
%}  
>> x=8  
  
x =  
  
8
```

# Notes :



تظهر هذه التعليمة القيمة الممررة إليه ثم تنتقل إلى سطر جديد لطباعة أكثر من معلومة في نفس السطر، يمكن وضعها في شعاع

```
disp(1);disp(2)
disp([1 2])
```

```
>> disp(['hello' 'world'])
helloworld
```

لا يمكن وضع أرقام (أعداد و متحولات) و سلاسل محرفية (جمل) في مصفوفة واحدة، و الحل بتحويل الأعداد و المتحولات إلى جمل باستخدام التابع `num2str`

```
a=2
>> disp(['a=' a])
a=
>> disp(['a=' num2str(a)])
a=2
```

## تطبيق

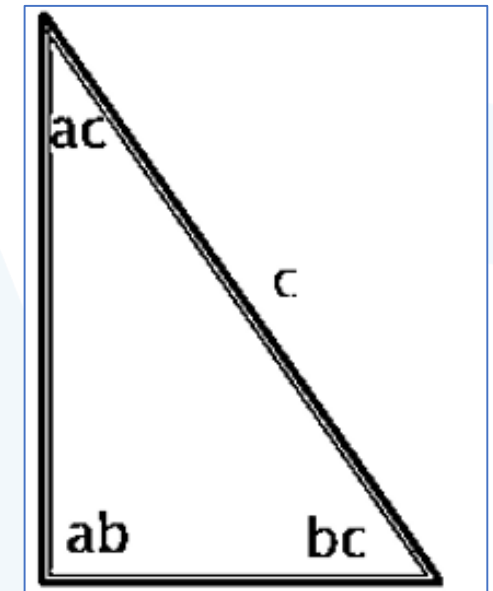
احسب زوايا المثلث القائم التالي بالراديان والدرجات

$$a=2.9; b=4.2;$$
$$c=\sqrt{a^2+b^2};$$

$$ab = \pi/2;$$
$$bc = \arctan(a/b);$$
$$ac = \arcsin(b/c);$$

بالراديان

a=2.9 cm



b=4.2 cm



# Homework

أوجد جذور المعادلة التالية من خلال كود ماتلاب

$$13x^2 - 4x + 0.6 = 0$$

a=13; b=-4; c=0.6;

Delta=b^2-4\*a\*c;

X1=(-b-sqrt(Delta))/(2\*a)

X2=(-b+sqrt(Delta))/(2\*a)

## تطبيق

Write M file script to solve second order equations using delta method  
( $b^2 - 4ac$ )

```
clc
clear
a=input('input a: ');
b=input('input a: ');
c=input('input a: ');

disp([num2str(a) 'x^2+' num2str(b) ...
      'x+' num2str(c) '=0'])
delta=b^2-4*a*c;
x1=(-b-sqrt(delta))/(2*a);
x2=(-b+sqrt(delta))/(2*a);
disp(['x1=' num2str(x1)]);
disp(['x2=' num2str(x2)]);
clear
```

$$\Delta = b^2 - 4.a.c \quad x_{1,2} = \frac{-b \mp \sqrt{\Delta}}{2a}$$

**Thanks .**

