

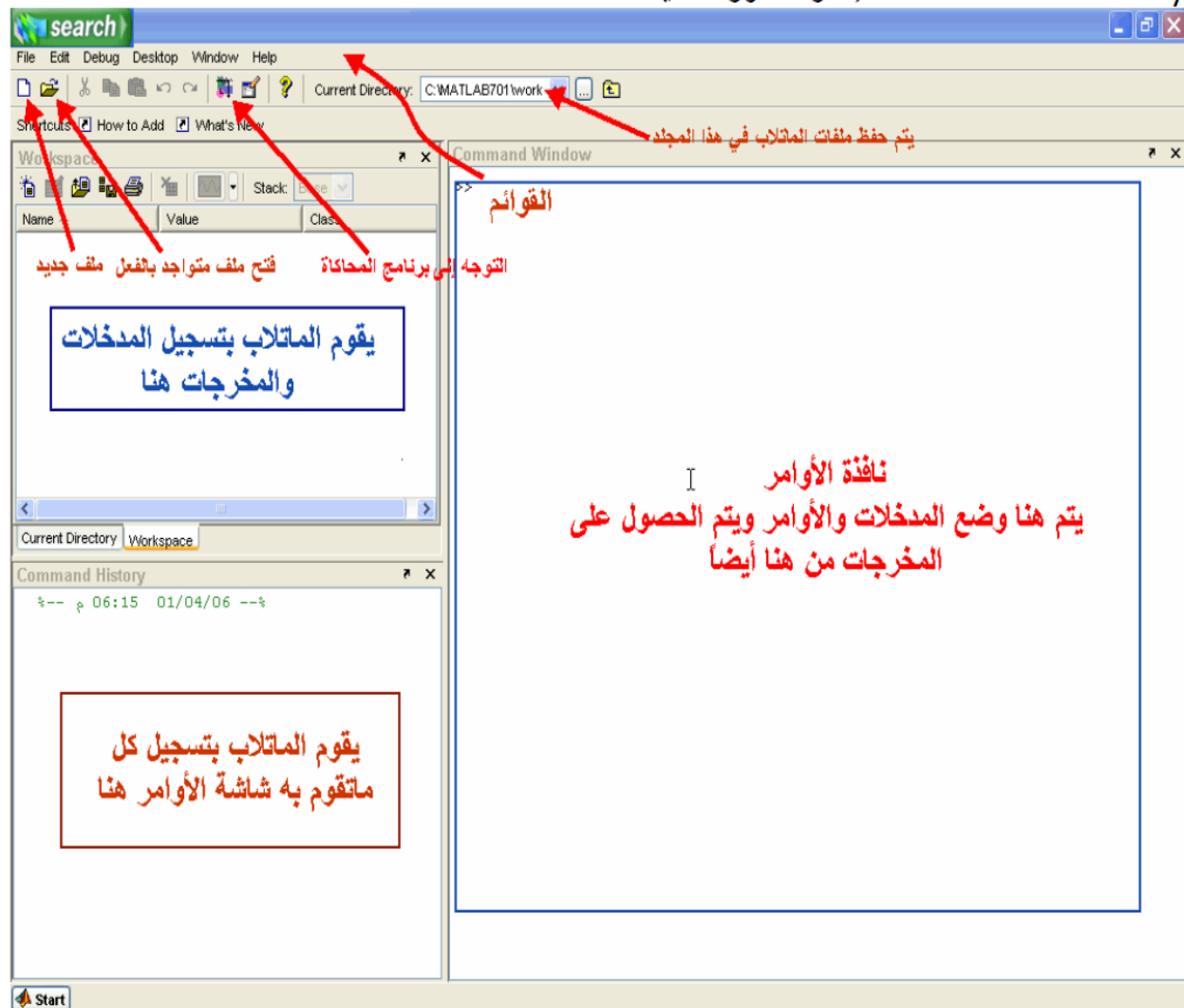
## Matlab System

## نظام الماتلاب

برنامج الماتلاب هو برنامج هندسي (وله مجالات أخرى) يقوم بعمليات تحليل وتمثيل البيانات من خلال معالجة تلك البيانات تبعاً لقاعدة البيانات الخاصة به، فمثلاً يستطيع البرنامج عمل التفاضل **differentiation** والتكامل **Integration** وكذلك يقوم بحل المعادلات الجبرية **Algebraic Equations** وكذلك المعادلات التفاضلية **Differential Equations** ذات الرتب العليا والتي قد تصل من الصعوبة ما تصل، ليس فقط ذلك بل يستطيع البرنامج عمل التفاضل الجزئي، ويقوم بعمل عمليات الكسر الجزئي **Partial fraction** بسهولة ويسر والتي تستلزم وقتاً كبيراً لعملها بالطرق التقليدية، هذا من الناحية الأكاديمية، أما من الناحية التطبيقية فيستطيع البرنامج العمل في جميع المجالات الهندسية مثل أنظمة التحكم **Control System** وفي مجال الميكانيكا **Mechanical Field** وكذلك محاكاة الإلكترونيات **Electronics** وصناعة السيارات **Automotive Industry** وكذلك مجال الطيران والدفاع الجوي **Aerospace and Defense** والكثير من التطبيقات الهندسية.

## واجهة البرنامج

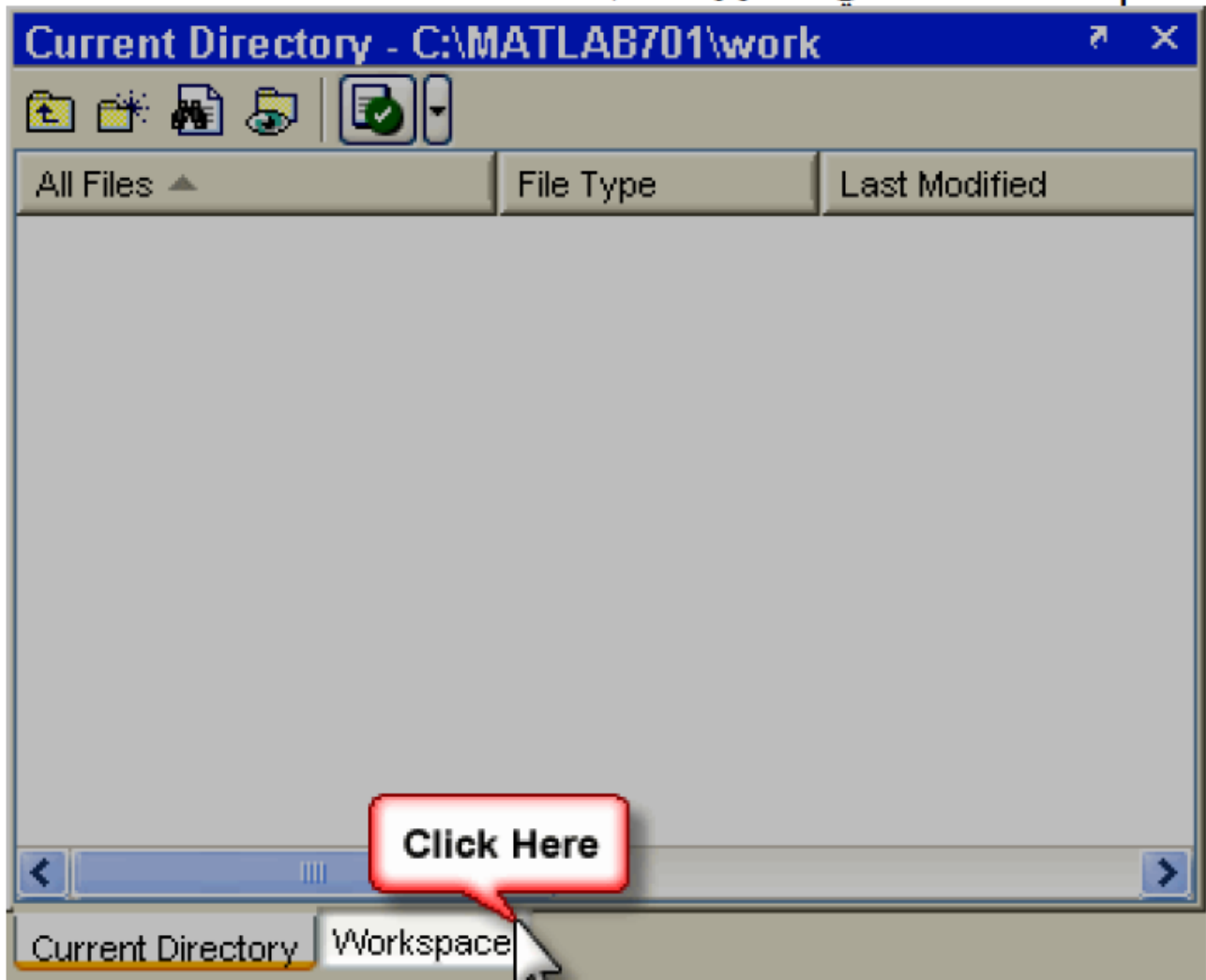
تنقسم واجهة البرنامج بالسهولة في التعامل معها، حيث يتم تقسيم مناطق العمل بها إلى ثلاث مناطق رئيسية، وهي كالتالي نافذة الأوامر **Command Window** ومنطقة العمل **Workspace** و تاريخ الأوامر **Command History**، انظر الصورة التالية.



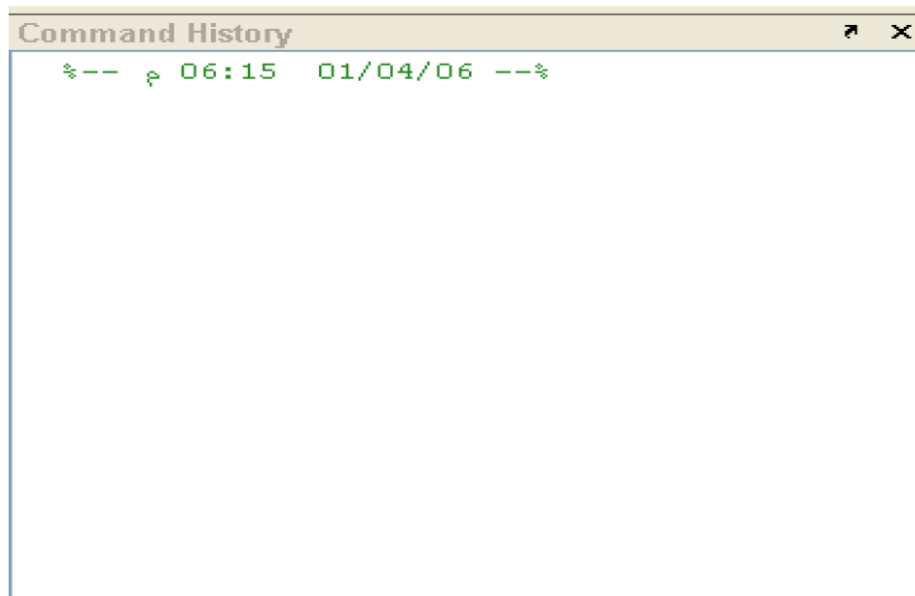
نافذة الأوامر Command Window: حيث يتم إدخال المدخلات Inputs والأوامر Commands، ويعمل الماتلاب على تحليل تلك البيانات ومدى مطابقة المدخلات للوظيفة المطلوبة منه، حتى تحصل على النتائج في نفس الشاشة.

منطقة العمل Workspace: حيث يقوم الماتلاب بتسجيل المدخلات Inputs والمخرجات Outputs في هذه الشاشة.

ملاحظة: عند بدء العمل على الماتلاب لأول مرة، لا تظهر نافذة Workspace، وحتى تظهر اضغط بزر الفأرة على كلمة Workspace كما في الصورة التالية



نافذة تسجيل الأوامر Command History: يتم تسجيل كل ما يقوم به المستخدم على برنامج الماتلاب في هذه النافذة. إنظر الصورة التالية



### عملية الجمع

تأخذ علامة الجمع في الماتلاب الرمز المعروف للجمع وهو "+"  
فمثلا إذا قمنا بجمع ٢+٣ سيقوم الماتلاب بوضع الإجابة في صورة أرقام وهو ٥، أنظر الصورة التالية

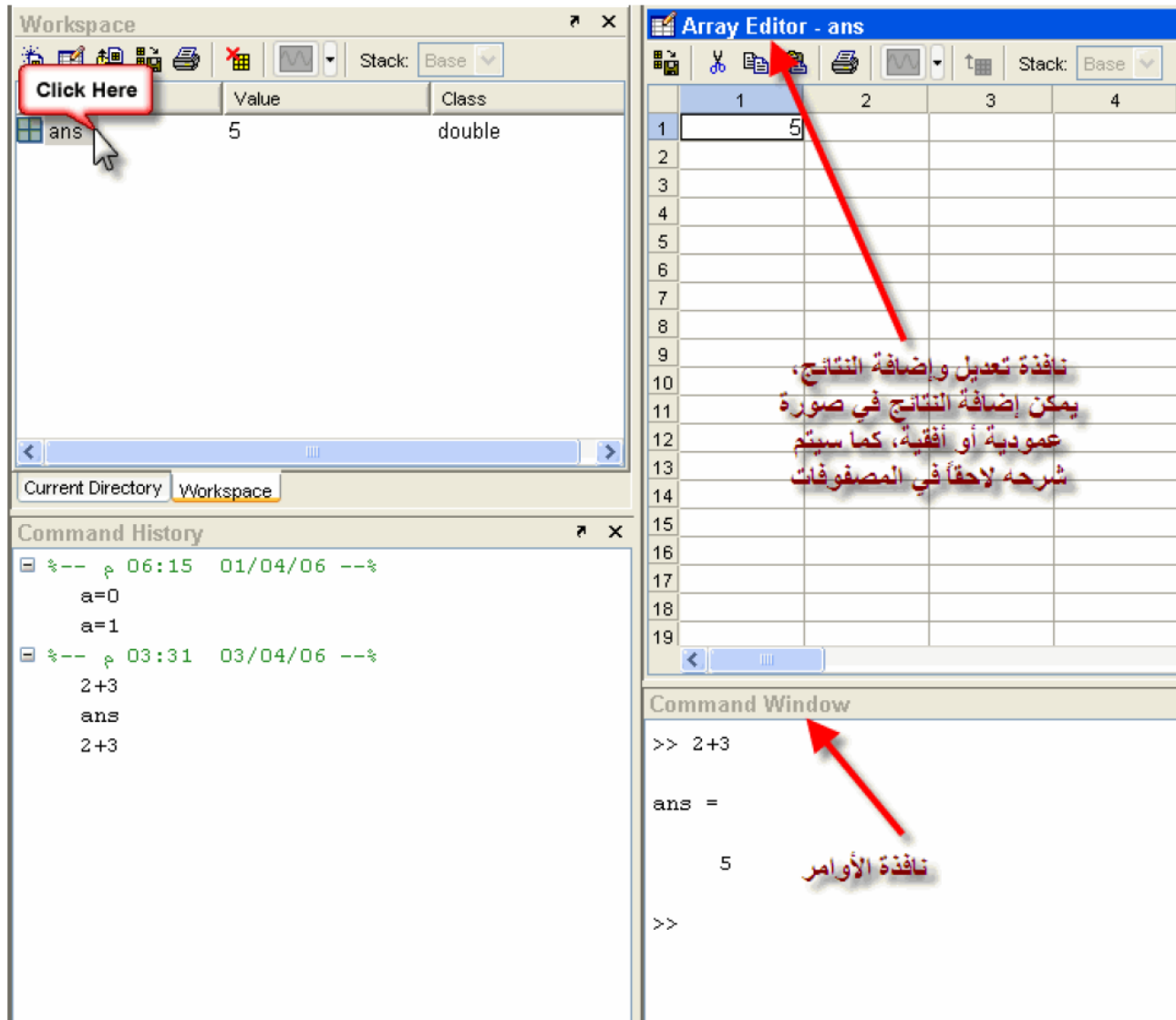
كما تلاحظون، قام الماتلاب بتسجيل النتيجة هنا

قام برنامج الماتلاب بتسجيل كل ما قمت بكتابته، بحيث يمكنك إدخال الأمر أكثر من مرة دون الحاجة لكتابته مرة أخرى، فقط قم بالضغط عليه

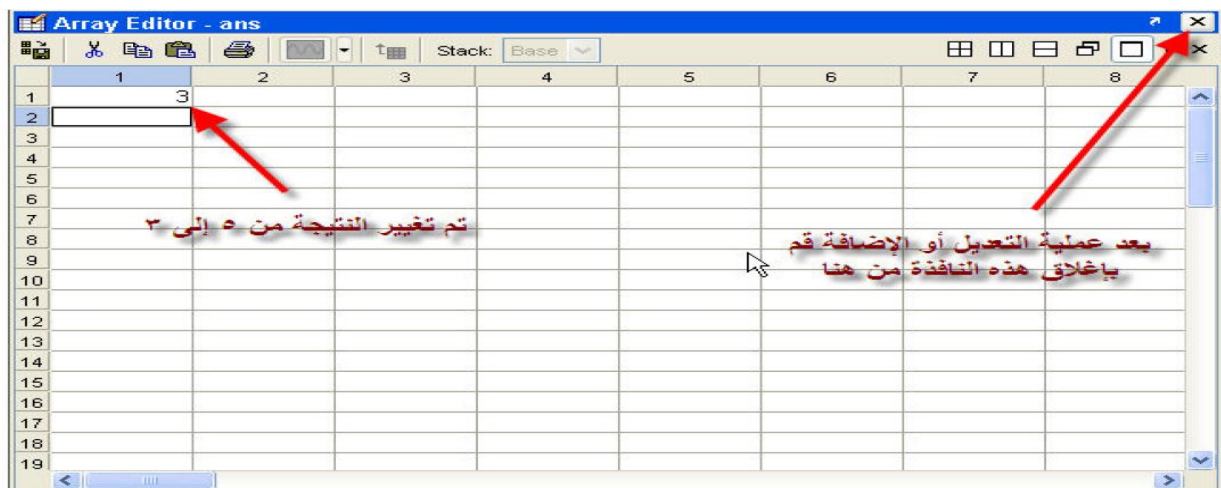
عملية الجمع

النتائج

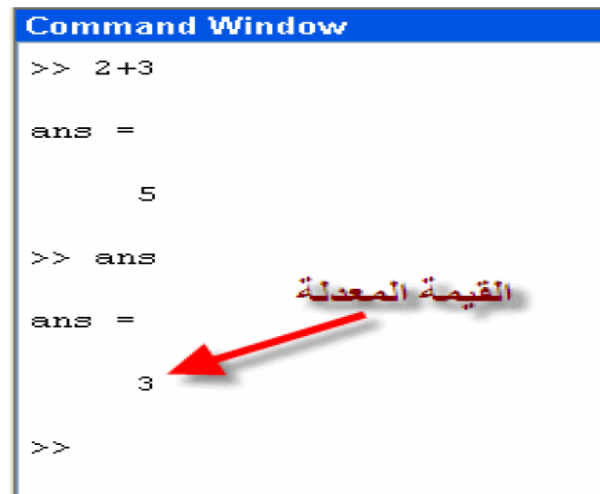
إذهب إلى نافذة Workspace وقم بالنقر بالماوس بقرة مزدوجة، ستلاحظ ظهور نافذة حلت محل نافذة الأوامر وأصبحت نافذة الأوامر في الأسفل، أنظر الصورة



لنفترض أننا قمنا بتغيير الناتج 5 إلى 3، قم بإغلاق نافذة تعديل النتائج، كما في الصورة التالية



ستلاحظ عودة نافذة الأوامر لوضعها الأساسي، قم بكتابة `ans` في نافذة الأوامر، ستلاحظ ظهور الناتج بالقيمة الجديدة وهي ٣، أنظر الصورة



```

Command Window
>> 2+3

ans =

     5

>> ans

ans =

     3
  
```

القيمة المعدلة

ويمكن بنفس الطريقة استخدام العمليات الحسابية الأخرى وتستخدم الرموز التالية:

1. + تستخدم لجمع عددين كما تم توضيحه في المثال أعلاه.
2. - تستخدم لطرح عددين. مثال نكتب في نافذة الأوامر `10-7` ونضغط Enter فنحصل على النتيجة `ans=3`.
3. \* تستخدم لضرب عددين. مثال نكتب في نافذة الأوامر `10*7` ونضغط Enter فنحصل على النتيجة `ans=70`.
4. / تستخدم لقسمة عدد على عدد آخر. مثال نكتب في نافذة الأوامر `70/7` ونضغط Enter فنحصل على النتيجة `ans=10`.
5. ^ يستخدم لرفع عدد إلى قوة معينة. مثال نكتب في نافذة الأوامر `10^2` ونضغط Enter فنحصل على النتيجة `ans=100`.
6. Sqrt يستخدم لأخذ الجذر التربيعي لأي عدد. مثال نكتب في نافذة الأوامر `sqrt(100)` ونضغط Enter فنحصل على النتيجة `ans=10`.
7. % تستخدم لكتابة الملاحظات والعناوين أثناء العمل على نافذة الأوامر أو عند كتابة برنامج في نظام ماتلاب، فلكتاب ملاحظة أو عنوان معين نكتب % وبعدها نكتب ما نريد. لاحظ الشكل التالي:

The screenshot displays the MATLAB environment with three main windows:

- Workspace:** A table showing the current workspace variables.
 

Name	Value	Class
ans	4	double
- Command Window:** Displays the commands entered and their immediate results.
 

```
>> % Summation of 2 and 3
>> 2+3

ans =

     5

>> % subtraction of 2 from 3
>> 3-2

ans =

     1

>> % Multiplication of 12 by 15
>> 12*15

ans =

    180

>> % Dividing 12 by 3
>> 12/3

ans =

     4

>>
```
- Command History:** A log of all commands entered in the Command Window.
 

```
%-- م 04:14 03/04/06 --%
% Summation of 2 and 3
2+3
% subtraction of 2 from 3
3-2
% Multiplication of 12 by 15
12*15
% Dividing 12 by 3
12/3
```

ولكن كما تلاحظون فهناك مشكلة في نافذة Workspace، حيث أنها سجلت آخر قيمة فقط، وذلك لأن كل النتائج الأربعة تأخذ رمز `ans` حيث أننا لم نجعل لها رمزا، أنظر الصورة

يمكن حل هذه المشكلة باستخدام حروف (متغيرات `variables`) بحيث يتم تخزين نتيجة العملية الحسابية في هذه الحروف أو المتغيرات. انظر الشكل التالي:

The screenshot shows the MATLAB interface with the Workspace and Command Window. The Workspace window displays four variables: a (value 2, class double), b (value 3, class double), c (value 5, class double), and d (value 1, class double). The Command Window shows the following commands and their outputs:

```
>> % By defining the Inputs
>> a=2
a =
    2
>> b=3
b =
    3
>> % By Making summation of a & b
>> % Denoting the result of (a & b) as c
>> c=a+b
c =
    5
>> % By making subtraction of (a) from (b)
>> % Denoting the result of subtraction as (d)
>> d=b-a
d =
    1
>> |
```

Arabic annotations with arrows point to the variables in the Workspace and the corresponding commands in the Command Window:

- Red arrow from 'a' in Workspace to 'a=2' in Command Window.
- Orange arrow from 'b' in Workspace to 'b=3' in Command Window.
- Blue arrow from 'c' in Workspace to 'c=a+b' in Command Window.
- Pink arrow from 'd' in Workspace to 'd=b-a' in Command Window.

Handwritten Arabic text in the Command Window: "كما ترون فالمشكلة قد إنتهت، حيث ظهرت قيمة كل عملية بشكل منفرد" (As you can see, the problem is over, as each operation appears separately).

المشكلة التالية، هو أننا كلما أدخلنا قيمة، أو حصلنا على نتيجة تكون هنالك مشكلة، هو أن الماتياب يقوم بإظهار القيمة المدخلة وكذلك النتيجة في نافذة الأوامر، مما يؤدي إلى كبر البرنامج المكتوب في حين أنه يؤدي شئ بسيط، أنظر الصورة التالية

The screenshot shows a close-up of the MATLAB Command Window with the following commands and outputs:

```
>> a=2
a =
    2
>> b=3
b =
    3
>> % By Making summation of a & b
>> % Denoting the result of (a & b) as c
>> c=a+b
c =
    5
```

Arabic annotations with arrows point to the output values:

- Pink arrow from "القيمة المدخلة" (input value) to the output '2' for 'a'.
- Pink arrow from "يقوم الماتياب بإظهار القيمة المدخلة" (MATLAB shows the input value) to the output '2' for 'a'.
- Pink arrow from "المشكلة أننا كلما أدخلنا قيمة ما، يقوم الماتياب بإظهار القيمة المدخلة أو حتى النتيجة وهذا بالتالي يأخذ من مساحة الكتابة كما يبين أن البرنامج كبير جداً،" (The problem is that whenever we enter a value, MATLAB shows the input value or even the result, and this takes up writing space, as it shows that the program is very large,) to the output '2' for 'a'.
- Pink arrow from "يقوم الماتياب أيضاً بإظهار النتائج بشكل مباشر" (MATLAB also shows the results directly) to the output '5' for 'c'.

لتلافي هذه المشكلة نضع فاصلة منقوطة في نهاية كل جملة حسابية ليتم إخفاء القيم المدخلة وكذلك النتائج من الظهور على نافذة الأوامر.

```

Command Window

>> % By defining the inputs
>> a=2;
>> b=3;
>> % By Making summation of (a) & (b)
>> % By denoting the result of summation by (c)
>> c=a+b;

```

يمكن للماتلاب مسح القيم المدخلة والنتائج ( والتي تسجل في نافذة تسجيل النتائج)، دون مسح ما قمت بكتابته، وذلك باستخدام أمر Clear، أنظر الصورة التالية

The screenshot shows the MATLAB interface with three main windows:

- Workspace:** A table with columns 'Name', 'Value', and 'Class'. It is currently empty.
- Command Window:** Contains the following commands and output:
 

```

>> % By defining the inputs
>> a=10;
>> b=12;
>> % By multiplying (a) by (b)
>> % By denoting the result of multiplication as (c)
>> c=a*b

c =

    120

>> clear
>>

```
- Command History:** Shows a list of commands entered:
 

```

%-- 05:33 03/04/06 --%
% By defining the inputs
a=10;
b=12;
% By multiplying (a) by (b)
% By denoting the result of multiplication
c=a*b
clear

```

ليس شرطاً أن نقوم بعملية مسح كلي لكل البرنامج، بل من الممكن عمل مسح لمتغير واحد فقط، عن طريق كتابة أمر Clear ثم إسم المتغير، ففي المثال السابق لدينا قيم لكلا من (a) & (b) كما في الصورة التالية

```

>> % By clearing the value of a
>> clear a
>> a

??? Undefined function or variable 'a'.

```



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 $\sqrt{-1}$

**Command Window**

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

```
>> pi
```

```
ans =
```

```
3.1416
```

```
>> % 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
```

بعض الدوال الخاصة بالماثلاب

أولاً: الدوال المثلثية Trigonometric Functions

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

&gt;&gt; % Defining the Sine function

&gt;&gt; x=sin(pi/2)

x =

1

&gt;&gt; % Defining the Cosine Function

&gt;&gt; y=cos(2\*pi)

y =

1

&gt;&gt; % Defining the Tangent Function

&gt;&gt; v=tan(pi/4)

v =

1.0000

يتم التعويض بقيم مختلفة للزوايا في  
الدوال المثلثيةالدوال المثلثية العكسية:

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

**Hyperbolic functions الدوال الزائدية**

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

**الدوال الزائدية العكسية**

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