كلية العلوم

القسم : **الفيزياء**

السنة : **الثالثة**

المادة : فيزياء حاسوبية

المحاضرة : الاولى/نظري/

{{ A to Z مكتبة }}

Facebook Group : A to Z مكتبة

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنلوجيا المعلومات والاتصالات

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

جامعة طرطوس

كلية العلوم

قسم الفيزياء

مقرر: الفيزياء الحاسوبية

مفردات مقرر الفيزياء الحاسوبية

الفصل الأول

- تعريف واجهات الماتلاب، اهم الأوامر
- المصفوفات وتطبيقها ضمن الماتلاب
- العمليات على المصفوفات

الفصل الأول

- الأوامر المطبقة على المصفوفات
- المصفوفات الخاصة وتطبيقاتها
- أوامر حساب الجذور واللغاريتمات والمعادلات
- أوامر الرسم وتحديد المحاور ضمن الماتلاب

الفصل الأول

- توابع الرسم ضمن الماتلاب
- البلاغات الشرطية

الفصل الثاني

- تنفيذ الأوامر ضمن ملفات M file
- برمجة الملفات الميمية

الفصل الثالث

- طريقة المربعات الصغرى لايجاد أفضل دالة تناسب البيانات وتطبيقها ضمن الماتلاب مثال: دالة الانحدار الخطي
- عملي مثال فيزيائي

الفصل الرابع

- حل المعادلات التفاضلية عددياً ضمن الماتلاب باستخدام طرق أولر
- مثال: معادلة النواس
- عملي مثال فيزيائي

الفصل الخامس

- طرق مونتي كارلو لحل المسائل المعقدة رياضيا ضمن الماتلاب مثال تابع pi
- عملي مثال فيزيائي

الفصل السادس

- حل المعادلات اللاخطية باستخدام الماتلاب طرق نيوتن رابسون مثال حل جذر معادلة
- عملي مثال فيزيائي

لمحة موجزة عن ماتلاب

❖ ماتلاب لغة حساب ذات كفاءة ومرونة عالية. ففيها يتكامل الحساب مع الرسم والبرمجة في بيئة سهلة. وفيها يتم التعبير عن المسائل الرياضية وحلولها بنفس الطريقة المألوفة التي تكتب بها عادة. ومن أهم استخدامات هذه اللغة:

- الرياضيات والحساب.
- تطوير الخوارزميات.
- بناء النماذج والمحاكاة.
- تحليل البيانات وعرضها بيانيا.
- عرض الرسوم العلمية والهندسية.
- تطوير التطبيقات بما في ذلك بناء الواجهات الرسومية.

❖ تعد المصفوفة وحدة البيانات الأساسية في ماتلاب. وهو ما يسمح بحل العديد من المسائل الحسابية المعقدة، خاصة تلك التي يمكن كتابتها في شكل متجه أو مصفوفة في وقت أقصر من الذي يمكن أن يستغرقه كتابة برنامج مماثل بلغة أخرى تمثل فيها الأعداد المفردة وحدة الحساب الأساسية؛ مثل لغة **C**.

❖ يشتق اسم ماتلاب من كلمتين هما مخبر المصفوفات **matrix laboratory** وقد كتبت لغة ماتلاب في البداية كلغة مصفوفات، ثم تطورت مع مرور الوقت استجابة لمقترحات العديد من المستخدمين. وتستخدم اللغة الآن في العديد من الجامعات كوسيلة تعليمية لتدريس الفصول التمهيدية والمتقدمة في الرياضيات، والهندسة، والعلوم الأخرى

مكونات ماتلاب

❖ تتكون بيئة ماتلاب من خمسة أجزاء رئيسية هي:

1 . لغة ماتلاب الأساسية. وتتضمن الدوال الرياضية والبلاغات الشرطية وقواعد البرمجة التي تتيح للمستخدم التعامل مع أنواع مختلفة من البيانات أهمها المصفوفات.

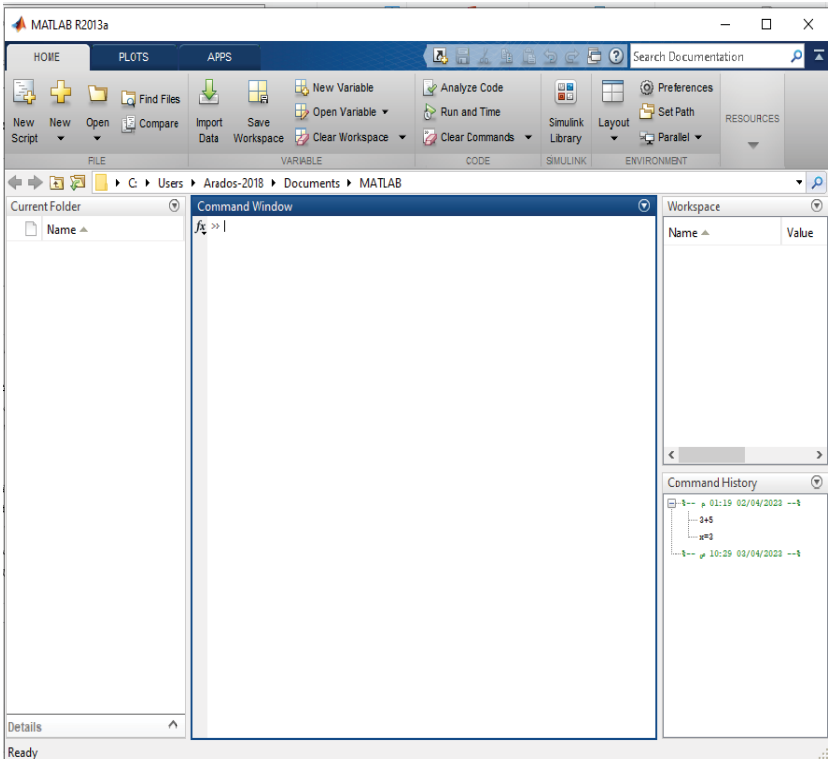
2 . بيئة عمل ماتلاب. وهي عبارة عن مجموعة الأدوات والوسائل التي يتعامل معها مستخدم ماتلاب؛ فمنها أدوات تساعد على التحكم في المتغيرات، وأدوات تسمح باستيراد وتصدير البيانات، وأخرى لتطوير وإدارة البرامج المكتوبة بلغة ماتلاب.

3 . التعامل مع الرسوم البيانية. ويتضمن أوامر لرسم البيانات في بعدين أو ثلاثة، ومعالجة الصور، وعرض الصور المتحركة وتحويلها إلى أفلام. ويتضمن هذا الجزء كذلك أوامر تحدد الطريقة التي يتم بها عرض الرسوم وبناء واجهات رسومية للتطبيقات.

4 . مكتبة الدوال الرياضية. وتتضمن مجموعة واسعة من الخوارزميات الحسابية تتراوح من الوظائف الأولية مثل الجمع إلى المعقدة مثل معكوس المصفوفة.

5 . واجهة تطبيق ماتلاب. وتسمح بكتابة برامج بلغة **C** أو برامج بلغة **Fortran** يمكن أن تتفاعل مع ماتلاب، أو تحويل برامج ماتلاب إلى لغة **C** أو لغة **Fortran**

تشغيل وإغلاق ماتلاب



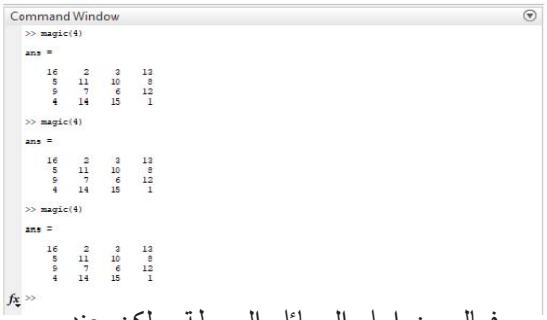
❖ لتشغيل ماتلاب على حاسبك الشخصي، أنقر مرتين على أيقونة ماتلاب .

❖ وعند ذلك سيظهر سطح مكتب خاص، يمثل بيئة عمل ماتلاب؛ حيث يتضمن الأدوات التي يتعامل معها مستخدم ماتلاب عادة وأهمها: نافذة الأوامر، وساحة العمل، والمجلد الحالي، وتاريخ الأوامر، وغيرها.

❖ ويمكن للمستخدم أن يظهر أو يخفي أي نافذة في سطح مكتب ماتلاب من خلال قائمة layout الموجودة في شريط الأوامر الرئيسة. كما يمكنه التحكم في حجم النوافذ، وموقعها في داخل سطح مكتب ماتلاب، أو نقلها بالكامل إلى خارج سطح المكتب باستخدام الزر .

❖ وهناك أكثر من طريقة للخروج من ماتلاب. فيمكن أن تغلق ماتلاب بكتابة quit أو exit، أو بالضغط على الزر × ضمن نافذة سطح مكتب ماتلاب.

نافذة الأوامر



❖ نافذة الأوامر هي النافذة الرئيسة التي من خلالها يتفاعل المستخدم مع ماتلاب. وفيها يومض المؤشر (|) بعد علامة الاستعداد (>>)،

❖ إشارة لاستعداد ماتلاب لقبول أوامر المستخدم. ويوضح الشكل نافذة الأوامر. ولتنظيف محتويات النافذة في أي وقت نفذ الأمر clc

ملفات M File التخطيطية :ان إدخال الأوامر إلى ماتلاب عبر النافذة command سريع وفعال من اجل المسائل البسيطة , لكن عند ازدياد عدد الأوامر او عندما نرغب بإعادة تنفيذ عدد من الأوامر مع تغير قيمة متغير او اكثر فان ادخال الأوامر عبر نافذة أوامر ماتلاب يعد امرا مرهقا ولا طائل له . يؤمن ماتلاب حل منطقيا لهذه المشكلة فهو يسمح بوضع اوامر Matlab في ملف نصي بسيط ليتم فيما بعد اخبار Matlab بان عليه فتح هذا الملف

العمليات الحسابية ضمن الماتلاب

العمليات الحسابية : يحوي ماتلاب على مجموعة من العمليات الحسابية :

العملية	الأجراء	الطريقة
+	الجمع	a+b
-	الطرح	a-b
/ أو \	قسمة من اليمين او اليسار	a/b او b\a
^	الأس	a^b
*	الضرب	a*b

بعض الدوال المستخدمة ضمن الماتلاب

وفيما يلي جداول لبعض الدوال الرياضية:

1. الدوال المثلثية: Trigonometric functions

التوابع المثلية	الشرح	صيغة الاستعمال
cos	جيب تمام الزاوية	cos(x)
sin	جيب الزاوية	sin (x)
tan	ظل الزاوية	tan(x)
cot	ظل تمام الزاوية	cot(x)
sec	دالة قاطع الزاوية	sec(x)
csc	دالة قاطع تمام	csc(x)
acos	معكوس الجيب تمام	acos(x)
asin	معكوس الجيب	asin(x)
atan	معكوس الظل	atan(x)
acot	معكوس الظل تمام	acot(x)
asec	معكوس القاطع	asec(x)
acsc	معكوس القاطع تمام	acsc(x)

* يتم التعامل مع الزوايا بالراديان عند كتابة التوابع اعلاه ولكي يتم التعامل مع الزاوية بالدرجات تكتب كمايلي sind(x) , cosd(x)

التوابع الأسية	الشرح	طريقة الاستعمال
^	الرفع إلى قوة	a^b
exp	التابع الأسي (رفع العدد e للقوة x)	exp(x)
expl	التابع الأسي مطروح منه 1	expl(x)
log	اللوغاريتم الطبيعي (lnx)	log(x)
log10	اللوغاريتم للأساس (logx)10	log10(x)
log2	اللوغاريم للأساس 2	log2(x)
pow2	رفع العدد 2 لقوة معينة	pow2(x)
sqrt	الجذر التربيعي	sqrt(x)

أمثلة

```
>> a=3
a=
   3
>> b=6
b=
   6
>> a+b
ans =
      9
>> a-b
 ans  =
          3
>> a/b     القسمة اليمنى
ans =
   0.5000
a\b     القسمة اليسرى او القسمة المقلوبة
= ans
2
>> a^b
ans=
72
```

بعض الدوال المستخدمة ضمن الماتلاب

التوابع العقدية	الشرح	طريقة الاستعمال
abs	القيمة المطلقة	abs(x)
conj	مرافق العدد	conj(x)
imag	الجزء التخيلي من العدد المعقد	imag(x)
real	الجزء الحقيقي من العدد المعقد	real(x)
complex	بناء عدد معقد	complex(x,y)
angle	ايجاد الزاوية بالراديان	angle(x)

توابع التدوير وباقي القسمة	الشرح	طريقة الاستعمال
fix	يقرب نحو الصفر (يهمل الجزء العشري)	fix(x)
floor	يقرب نحو اللانهاية السالبة (تقرب الى اصغر عدد صحيح)	floor(x)
ceil	يقرب نحو اللانهاية الموجبة (تقرب الى اكبر عدد صحيح)	ceil(x)
round	يقرب الى اقرب عدد صحيح	round(x)
mod	باقي القسمة	mod(x,y)
rem	الباقي بعد القسمة	rem(x,y)
sign	تابع الإشارة الجبرية	sign(x)

`mod(x, y)` 📌

يعيد باقي قسمة `x` على `y` مع إشارة `y`.

```matlab
mod(7, 3)     % (1 + 3*2 = 7)   1 :الناتج
mod(-7, 3)    % (2 + 3*3- = 7-)   2 :الناتج
mod(7, -3)    % ((2-) + (3-)*3- = 7)  2- :الناتج
mod(-7, -3)   % ((1-) + (3-)*3 = 7-)  1- :الناتج
```

`rem(x, y)` 📌

يعيد باقي قسمة `x` على `y` مع إشارة `x`.

```matlab
rem(7, 3)     % 1 :الناتج
rem(-7, 3)    % 1- :الناتج
rem(7, -3)    % 1 :الناتج
rem(-7, -3)   % 1- :الناتج
```

بعض الأوامر المهمة ضمن الماتلاب

سنستعرض اهم الأوامر في برنامج MATLAB كل حسب المكان المناسب، سنبدأ ببعض الأوامر العامة التي يحتاجها المستخدم عادة عند تشغيل البرنامج: 1- بكتابة كلمة who في نافذة window Command سيقوم ماتلاب بعرض جميع اسماء المتغيرات التي قمت باستخدامها حتى هذه اللحظة.

2- عند كتابة whos سنحصل على المزيد من المعلومات كاسماء المتغيرات ونوعها وحجم الذاكرة المخصص لها.

3- يمكن للماتلاب مسح القيم المدخلة والنتائج والتي تسجل في نافذة تسجيل النتائج, workspace, دون مسح ما قمت بكتابته, وذلك بإستخدام أمر Clear ليس شرطاً أن نقوم بعملية مسح لكل المتغيرات, بل من الممكن عمل مسح لمتغير واحد فقط, عن طريق كتابة أمر Clear ثم إسم المتغير Clear a

```
>> who

Your variables are:

A   B   X   a   ans

>> whos
  Name      Size            Bytes  Class     Attributes

  A         4x4               128  double
  B         4x4               128  double
  X         4x5               160  double
  a         4x4               128  double
  ans       1x1                 8  double
```

4- يمكن مسح او تنظيف شاشة window command من الكتابة الموجودة عليها من دون مسح المدخلات عن طريق كتابة الأمر clc في نافذة الأوامر.

5- window command للماتلاب القدرة على التحكم في الطريقة التي يتم بها عرض الاقام على الشاشة، من خلال كتابة الاوامر التالية في نافذة االوامر:

- الدقة العادية او تنسيق الأرقام القصير "اربع مراتب بعد الفاصلة" format short
- الدقة العالية او تنسيق الأرقام الطويل " 16 رقما بعد الفاصلة " format long
- اذا كنت تريد تقريب النتائج الى خانتين عشريتين فقط format bank
- اذا كنت تريد النتائج على شكل كسور نسبية format rat

المصفوفات

ان البنية الأساسية لمادة ماتلاب هي المصفوفات والمصفوفة هي سلسلة من العناصر مرتبة على شكل صفوف واعمدة تخزن في الذاكرة في مواقع معينة، ولإنشاء مصفوفة مكونة من اي نوع يجب الالتزام بالمعايير التي تحدد شروط انشاء المصفوفة حيث تشترك بها جميع لغات البرمجة ومن ضمنها ماتلاب وهي :

- 1- تعرف المصفوفة بمتغير له شروط يجب الالتزام بها وهي :

أ) لا يبدأ اسم المصفوفة برقم

ب) ان لا يكون بين الاسم فراغات

ج) ان لا يكون اسم المتغير دالة مفتاحية تقوم بوظيفة تعود الى مفردات البرنامج

د) كما انه يستحسن ان الاسم او المتغير هو شيء ذو دلالة معينة ومقصودة في الذهن عند انشاء المصفوفة

هـ) يستحسن ان يكون عدد الحروف او طول اسم المصفوفة صغيرا من 1-8 كحد اقصى حتى يكون التعامل معه سهل

- 2- يجب ان تضع فراغات بين كل عنصر وعنصر في المصفوفة اذا كانت تتكون اكثر من عنصر
- 3- في حال المصفوفة المكونة من عدد من الاسطر والاعمدة :

أ) لكل صف جديد يجب ان تضع فاصلة منقوطة (;) بين صف واخر

ب) يجب ان تكون عدد الاعمدة في المصفوفة المتعددة الابعاد متساوية

المصفوفات

مصفوفات ذات بعدين: هي المصفوفات التي تتكون من عدد من الصفوف والاعمدة ويكون عدد الصفوف لا يساوي عدد الاعمدة والعكس صحيح. فاذا فرضنا بان عدد الصفوف هي m وعدد الاعمدة هي n فتكون المصفوفة m*n مثال : لتكن لدينا المصفوفة A (2,3) فإنها تبدو بالشكل التالي:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \text{,,,,,,,} \begin{pmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \end{pmatrix}$$

```
>> a=[1 2 3]
 a =
  1  2  3
>> b=[1 2 3 ;4 5 6 ;7 8 9]
      b=
1     2     3
4     5     6
7     8     9
```

مثال: كون مصفوفة ذات بعدين واطبع محتوياتها ؟

```
>>A=[1  2  3; 4  5  6]
>> A=
      1     2     3
      4     5     6
```

المصفوفة ذات عمود او صف واحد ويطلق عليها متجهات عمودية او صفية " متجه" حيث تتكون من صف واحد او عمود واحد.

```
>> a=[1   2   3];
>> a =
    1     2     3

>>b=[1 ; 2 ; 3];
>> b =
    1
    2
    3
```

مثال :يمكن اعطاء قيم مباشرة الى المصفوفة

```
>> b(1,1)= 1;  b(1,2)= -2 ;  b(2,1)= -3 ; b(2,2)= 4;
>> b=
    1     -2
   -3      4
```

المصفوفات

تكون عملية استدعاء صف او مجموعة من الصفوف من مصفوفة معينة بتحديد رقم الصف او الصفوف المراد اظهارها ثم نختار الأعمدة او جميع الاعمدة التي يقع عليها عناصر الصف المراد اظهاره بواسطة النقطتين (:) والتي تعني كل العناصر من الصف المراد استدعائه

- **تحويل المصفوفات الى اعمدة فوق بعضها,**
لتصبح على شكل عمود واحد طويل

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

>> y= A(:)
 y=
1
2
3
4
5
6
7
8
9
```

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

>>y=A(2,:)
y=
4   5   6
```

تم استدعاء الصف الثاني بجميع عناصره من المصفوفة A

المصفوفات القطرية : matrices diagonal

هي المصفوفات التي عناصرها تقع على القطر الرئيسي (عدد الصفوف فيها يساوي عدد الاعمدة)

b11 b22 b33

الصيغتين التاليتين تمثل استخدام ايعاز المصفوفة القطرية

Y=diag(A) .....a
Y=diag(A,n).....b

المصفوفات

المصفوفات القطرية : matrices diagonal

تقوم الدالة الموضحة في a بإيجاد عناصر القطر الرئيسي للمصفوفة المدخلة كما انه يمكننا اقتطاع مصفوفة ما ومن ثم ايجاد القطر للمصفوفة المقتطعة باستخدام المتغير من المعادلة b

مثال1 : نعرف المتجه a ذو بعد واحد نحول هذا المتجه الى مصفوفة ذات بعدين عناصرها اصفار ما عدا عناصر القطر الرئيسي الذي يمثل المتجه a

```
>>a =[1  2  3   4]
>> y=diag(a)
   Y=
   1    0    0    0
   0    2    0    0
   0    0    3    0
   0    0    0    4
```

مثال2 :

```
>> a=[1   2   3    4 ; 5   6   7  8    ; 10  11   12  13; 14   15  16  17]
a =
1   2    3    4
5   6    7    8
10  11   12  13
14   15  16  17
>y=diag(a)
Y=
1
6
12
17
>>t=diag(a,-1)
t=
5
11
16
>> r=diag(a,2)
r=
3
8
```

العمليات على المصفوفات

هناك مجموعة من العمليات التي تتم على المصفوفات من ابدال صفوف او اعمدة او حذف عناصر مصفوفة او حذف صف من مصفوفة او عمود .

1- ابدال اعمدة مصفوفة : يمكن ابدال او اعادة ترتيب اعمدة مصفوفة و تكوين مصفوفة جديدة تختلف عن المصفوفة الاصلية.

الامر التالي سوف يبدل العمود الثالث بدلا من العمود الثاني مع احتفاظ العمود الاول بموقعه.

```
>> a=[ 9  6  4; 2  3  0;6  7  8]
a=
    9    6    4
    2    3    0
    6    7    8

>>b=a(: , [1 3 2 ])

b=
    9    4    6
    2    0    3
    6    8    7
```

نلاحظ هنا انه تم استخدام الرمز (:) للدلالة على بقاء الصفوف بدون تغيير

2- ابدال صفوف مصفوفة فيما بينها: يمكن اعادة ترتيب صفوف مصفوفة ذات بعدين و تكوين مصفوفة جديدة تختلف عن الاصلية. الأمر التالي سوف يبدل الصف الثالث مع الصف الثاني مع الاحتفاظ في الصف الاول بموقعه

```
>> C = a([1  3  2], : )
C =
    9    6    4
    6    7    8
    2    3    0
```

العمليات على المصفوفات

3- يمكن ابدال عناصر من مصفوفة ذات بعدين و ذلك بتحديد مواقع العناصر في المصفوفة الاصلية

```
>> a = [6   8   7; 2   0   3; 9   6   4]
a =
    6    8    7
    2    0    3
    9    4    6
```

الامر التالي سوف يبدل عناصر العمود الاول بالقيم التالية :

```
>> a( : , 1) =[11;15;16]
a=
   11    8    7
   15    0    3
   16    4    6
```

سوف يتم إبدال عناصر الصف الاول باستخدام الامر a (1,:) بالقيم [1 0 0]

```
>> a(1 , : ) =[0,0,1]
A=
    0    0    1
   15    0    3
   16    4    6
```

```
>> a=[6  8  7; 2 0 3 ; 9  4  6]
a=
6   8   7
2   0   3
9   4   6
> > a(5 , 2)=6
A=
6   8   7
2   0   3
9   4   6
0   0   0
0   6   0
```

4- إضافة عناصر جديدة الى المصفوفة

يمكن اضافة عنصر جديد الى مصفوفة وذلك لتكوين مصفوفة جديدة مع ترك بقية العناصر المضافة بقيمة الصفر كما يلي:

المصفوفة الجديدة مكونة من خمسة صفوف , العنصر الذي موقعه الصف الخامس والعمود الثاني تكون قيمته (6)اما بقية العناصر المضافة فقد وضعت لها قيم اصفار

العمليات على المصفوفات

5- حذف صف أو عمود من مصفوفة اذا اردنا حذف صف او مجموعة صفوف من مصفوفة فيمكن تنفيذ هذا الامر باستخدام الامر التالي

```
>> a=
   1    2
   3    4
   1    6
 >> a(3 ,: )=[ ]
A=
1     2
3     4
```