



كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الثالثة

المادة : فيزياء حاسوبية

المحاضرة: الاولى/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

مكتبة A to Z Facebook Group :

كلية العلوم

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

2026

6



مدرس المقرر:
م. منار أحمد نجار

ما هي الفيزياء الحاسوبية؟

- الفيزياء الحاسوبية هي فرع من الفيزياء يستخدم الحاسوب والخوارزميات العددية لحل المسائل الفيزيائية التي يصعب أو يستحيل حلها تحليلياً.
- وهي تمثل الركيزة الثالثة للفيزياء إلى جانب: الفيزياء النظرية والفيزياء التجريبية.

الهدف	الأداة الأساسية	الفرع
صياغة القوانين	الرياضيات والتحليل	الفيزياء النظرية
اختبار القوانين	المختبر والأجهزة	الفيزياء التجريبية
حل النماذج المعقدة	الخوارزميات والمحاكاة	الفيزياء الحاسوبية

مقارنة بين فروع الفيزياء الثلاثة

1 الفيزياء النظرية:

- تعتمد على الاشتقاق الرياضي
- تسعى لإيجاد حلول تحليلية مغلقة
- معظم الأنظمة الواقعية لا تمتلك حلولاً تحليلية بسيطة

مثال:

- اشتقاق معادلات ماكسويل، معادلة شرودنجر، معادلات الحركة

2 الفيزياء التجريبية:

- تعتمد على القياس
 - تختبر صحة النظريات
 - تحتاج تجهيزات مختبرية مكلفة أحياناً
- مثال:

- قياس أطياف الذرات
- دراسة تصادم الجسيمات

3 الفيزياء الحاسوبية:

- هنا يأتي دور الحاسوب: إذ نحول المعادلات الفيزيائية إلى خوارزميات عددية، ثم نحصل على حلول تقريبية بدقة عالية.
- حيث ظهرت الفيزياء الحاسوبية بسبب عدم وجود حلول تحليلية للأنظمة الفيزيائية المعقدة، بالإضافة إلى تطور قدرة الحواسيب.

أمثلة فيزيائية توضح الحاجة للمحاكاة

المثال الأول: حركة جسم مع مقاومة الهواء

- تعطى وفق المعادلة:

$$m \frac{dv}{dt} = mg - kv$$

- هذه المعادلة يمكن حلها تحليلياً في حالات بسيطة، لكن ماذا لو كانت المقاومة:

✓ غير خطية؟

✓ تعتمد على مربع السرعة؟

✓ تتغير مع الارتفاع؟

هنا يصبح الحل العددي ضرورة.

أمثلة فيزيائية توضح الحاجة للمحاكاة

المثال الثاني: حل معادلة شرودنجر

- تعطى المعادلة الزمنية المستقلة في بعد واحد:

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\psi(x)}{dx^2} + V(x)\psi(x) = E\psi(x)$$

- لا يوجد حل تحليلي إلا لجهود محددة جداً مثل:

✓ البئر اللانهائي

✓ المذبذب التوافقي

- أما في الجهود الواقعية المعقدة نستخدم طرق عددية مثل:

✓ Numerov

✓ Finite Difference

أمثلة فيزيائية توضح الحاجة للمحاكاة

المثال الثالث: تصادم الجسيمات في أكبر مركز عالمي لتصادم الجسيمات (CERN)

لماذا لا يكفي الحل التحليلي؟

- عدد كبير جداً من الجسيمات الناتجة
- قوانين تحكمها ميكانيكا الكم والنسبية
- تكاملات متعددة الأبعاد معقدة جداً
- لا توجد حلول رياضية مغلقة للحالات الواقعية

ما الذي يحدث؟

- يتم تسريع البروتونات إلى سرعات قريبة من سرعة الضوء
- تُصادم بطاقة هائلة
- تنتج جسيمات جديدة بطاقة وزخم واتجاهات مختلفة

كيف تُحل المشكلة؟

• استخدام المحاكاة العددية

• توليد أحداث عشوائية بطريقة Monte Carlo

• حساب الاحتمالات عددياً

• مقارنة النتائج بالبيانات التجريبية

الخلاصة:

الفيزياء الحديثة تعتمد على الحوسبة، وبدون المحاكاة العددية لا يمكن تحليل أو تفسير بيانات التجارب الكبرى.

الفرق بين الحل التحليلي والحل العددي

الحل العددي (Numerical Solution):

- يعتمد على التقريب الرياضي
- تحويل المعادلات التفاضلية إلى عمليات حسابية
- يعتمد على تقسيم المجال (زمني/مكاني)
- الدقة تتحسن بزيادة عدد النقاط أو تصغير خطوة الحساب
- مناسب للأنظمة المعقدة والواقعية

الحل التحليلي (Analytical Solution):

- صيغة رياضية مغلقة (Closed-form expression)
- يعطي حلاً دقيقاً تماماً
- يعتمد على تقنيات رياضية خاصة
- متاح فقط للأنظمة البسيطة أو المثالية
- غالباً غير ممكن للأنظمة الواقعية المعقدة

عندما يفشل الحل التحليلي؛
تصبح الطرق العددية الأداة الأساسية لدراسة النظام الفيزيائي.

لمحة موجزة عن الماتلاب (Matlab)

ماتلاب لغة حساب ذات كفاءة ومرونة عالية، ففيها يتكامل الحساب مع الرسم والبرمجة في بيئة سهلة، كما 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 بيانياً.
- 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.

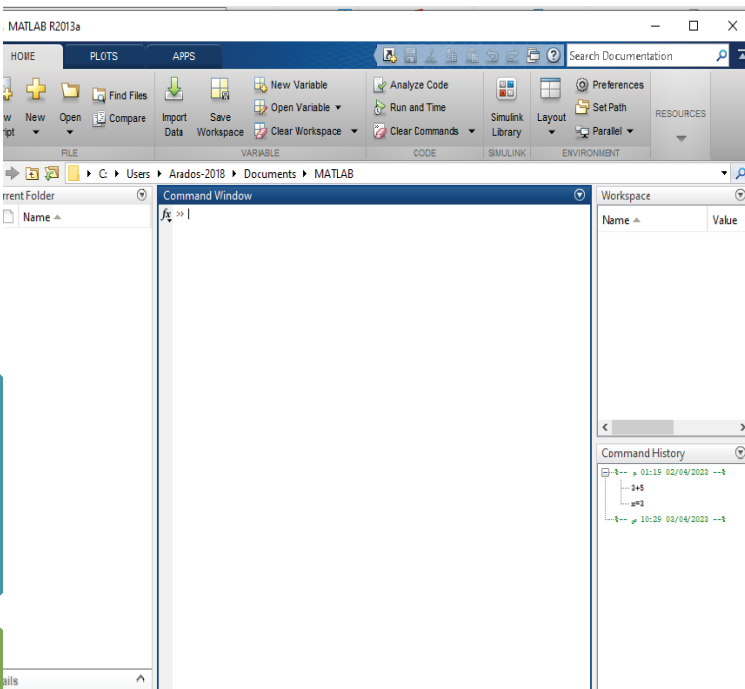
يشترك اسم ماتلاب من كلمتين هما مخبر المصفوفات matrix laboratory وقد كتبت لغة ماتلاب في البداية كلغة مصفوفات، ثم تطورت مع مرور الوقت استجابة لمقترحات العديد من المستخدمين، وتستخدم اللغة الآن في العديد من الجامعات كوسيلة تعليمية لتدريس الفصول التمهيديّة والمتقدمة في الرياضيات، والهندسة، والعلوم الأخرى.

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 حاسوبك الشخصي، انقر مرتين على أيقونة ماتلاب .
- عند 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.
- يمكن للمستخدم أن يظهر أو يخفي أي نافذة في سطح مكتب ماتلاب من خلال قائمة layout الموجودة في شريط الأوامر الرئيسية، كما يمكنه التحكم في حجم النوافذ، وموقعها داخل سطح مكتب ماتلاب، أو نقلها بالكامل إلى خارج السطح المكتب باستخدام الزر.
- هناك أكثر من طريقة للخروج من ماتلاب، فيمكن أن تغلق ماتلاب بكتابة quit أو exit، أو بالضغط على الزر x ضمن نافذة سطح مكتب ماتلاب.

نافذة الأوامر (Command Window)

نافذة الأوامر هي النافذة الرئيسية 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.

أمثلة

>> a=3

a=

3

>> b=6

b=

6

>> a+b

ans =

9

>> b-a

ans =

3

>> a/b القسمة اليمنى

ans =

0.5000

a\b القسمة اليسرى او القسمة المقلوطة

= ans

2

>> a^b

ans=

72

```
Command Window
>> magic(4)
ans =
    16     2     3    13
     5    11    10     8
     9     7     6    12
     4    14    15     1

>> magic(4)
ans =
    16     2     3    13
     5    11    10     8
     9     7     6    12
     4    14    15     1

>> magic(4)
ans =
    16     2     3    13
     5    11    10     8
     9     7     6    12
     4    14    15     1

fx >>
```

العمليات الحسابية ضمن ماتلاب

العمليات الحسابية: يحتوي ماتلاب العديد من العمليات الحسابية:

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

بعض الدوال المستخدمة ضمن ماتلاب

وفيما يلي جداول لبعض الدوال الرياضية:

الدوال المثلثية: Trigonometric functions

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

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

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

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

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

mod(x, y) 

يعيد باقي قسمة x على y مع إشارة y.

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

بعض الأوامر المهمة ضمن ماتلاب

```
>> 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
```

أهم الأوامر التي يحتاجها المستخدم عادة عند تشغيل البرنامج:

1. بكتابة كلمة `who` في نافذة الأوامر سيقوم ماتلاب بعرض جميع أسماء المتغيرات التي قمت باستخدامها حتى هذه اللحظة.
2. عند كتابة `whos` سنحصل على المزيد من المعلومات كأسماء 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 باستخدام أمر `Clear`، وليس شرطاً أن نقوم بعملية مسح لكل المتغيرات، بل من الممكن عمل مسح لمتغير واحد فقط، عن طريق كتابة أمر `Clear` ثم اسم المتغير `Clear a`.

4. يمكن مسح او تنظيف شاشة نافذة الأوامر من الكتابة الموجودة فيها من دون مسح المدخلات عن طريق كتابة الأمر `clc` في نافذة الأوامر.

5. يمكن التحكم في الطريقة التي يتم بها عرض الأرقام على الشاشة من خلال كتابة الأوامر التالية في نافذة الأوامر:

- 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

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

1. تعرف المصفوفة بمتغير له شروط يجب الالتزام بها وهي :
 - لا يبدأ اسم المصفوفة برقم.
 - أن لا يكون بين الاسم فراغات.
 - أن لا يكون اسم المتغير دالة مفتاحية تقوم بوظيفة تعود الى مفردات البرنامج.
 - يستحسن أن يكون الاسم أو المتغير هو شيء ذو دلالة معينة ومقصودة في الذهن عند إنشاء المصفوفة.
 - يستحسن ان يكون عدد الحروف او طول اسم المصفوفة صغيراً من 1-8 كحد اقصى حتى يكون التعامل معه سهل.
2. يجب ان تضع فراغات بين كل عنصر وعنصر في المصفوفة إذا كانت تتكون من اكثر من عنصر.
3. في حال المصفوفة المكونة من عدد من الاسطر والاعمدة :
 - لكل صف جديد يجب ان تضع فاصلة منقوطة (;) بين صف وآخر.
 - يجب ان يكون عدد الأعمدة في المصفوفة المتعددة الأبعاد متساوية.

المصفوفات

```
>> 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
```

المصفوفات ثنائية البعد: هي المصفوفات التي تتكون من عدد من الصفوف والاعمدة ويكون عدد الصفوف لا يساوي عدد الاعمدة والعكس صحيح، فإذا فرضنا أن عدد الصفوف هو m وعدد الأعمدة هو n فتكون المصفوف $m*n$ مثال: لتكن لدينا المصفوفة $A(2,3)$ فإنها تبدو بالشكل التالي:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \text{.....} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix}$$

مثال: قم بإنشاء مصفوفة ذات بعدين واطبع محتوياتها:

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

```
>>A =
```

```
1 2 3
```

```
4 5 6
```

المصفوفة ذات عمود أو صف واحد يطلق عليها متجهات عمودية او صفية " متجه" حيث تتكون من صف واحد أو 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

```
>>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

• 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
```

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)

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

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

مثال 1 : 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
```

```
>>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
```

مثال 2 :

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.

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

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

a=

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

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

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

b=

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

2- ابدال صفوف مصفوفة فيما بينها: يمكن اعادة ترتيب صفوف مصفوفة ذات بعدين و تكوين

مصفوفة جديدة تختلف عن الاصلية. الأمر التالي سوف يبديل 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 يبديل عناصر العمود الاول بالقيم التالية :

```
>>a(:, 1)=[11;15;16]
```

a=

```
11 8 7
15 0 3
16 4 6
```

هنا بدل الفاصلة المنقوطة يمكننا وضع فاصلة أو فراغ، جميعها تعمل

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

```
>>a(1,:)= [0,0,1]
```

```
>>a(1,:)= [0 0 1]
```

a =

```
0 0 1
15 0 3
16 4 6
```

الطريقتان صحيحتان a =

```
0 0 1
15 0 3
16 4 6
```

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:

```
>>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
```

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
```

Thank you

Eng. Manar Najjar
manarnajjar@tartous-univ.edu.sy