كلية العلوم

القسم : **الرياضيات**

السنة : **الرابعة**

المادة : برمجة غرضة التوجة

المحاضرة : الرابعة /نظري/

جامعة طرطوس

كلية العلوم

قسم الرياضيات

مقرر: برمجة غرضية التوجه- السنة الرابعة

المحاضرة الرابعة

الملفات الميمية

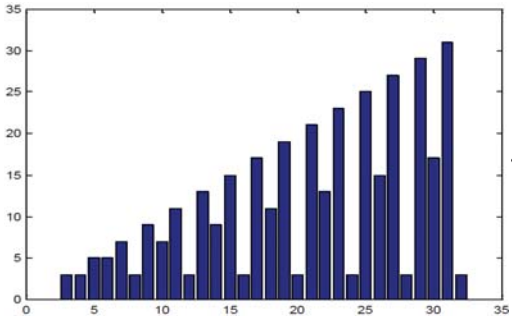
أطوار ماتلاب

- يمكن التعامل مع ماتلاب في طورين:
- **الطور التفاعلي**، ويتم فيه إدخال الأوامر من قبل المستخدم والحصول على النتيجة في شاشة نافذة الأوامر مباشرة. وفيما سبق كان أكثر تعاملنا مع ماتلاب في الطور التفاعلي.
- **طور ملفات الأوامر المتتابعة**، وفيه يتم حفظ مجموعة من الأوامر في ملف ميمي وتنفيذها دفعة واحدة.
- ومن المهم جدا التفريق بين نوعين من الملفات الميمية: ملفات الأوامر المتتابعة والملفات الدالية؛
- فالملفات الدالية شبيهة بالدوال الرياضية؛ تقبل مدخلات وتحولها لمخرجات بعد معالجتها بطريقة معينة.
- أما ملفات الأوامر المتتابعة فلا تقبل مدخلات بل تقوم من – خلال أوامر متتابعة– بالتعامل مع البيانات التي تكونها، أو الموجودة مسبقا في ساحة العمل.
- كما يوجد فرق رئيس آخر بين هذين النوعين من الملفات الميمية؛ وهو أن متغيرات الملفات الدالية التي تكونها الدالة عند معالجتها للمدخلات تعد متغيرات داخلية خاصة بالدالة، ومن ثم لا تعد جزءا من متغيرات ساحة العمل.
- ويمكن للمستخدم كتابة ملف ميمي باستخدام أبسط محرر للنصوص مثل محرر **notepad** الذي يأتي مع نظام التشغيل **windows**
- والأفضل هو أن تستخدم محرر الملفات الميمية الذي يعد أحد أجزاء بيئة ماتلاب،

الملفات الميمية: ملفات الأوامر المتتابعة

- ❖ عندما تقوم بحفظ ملف ميمي يحتوي على أوامر متتابعة، فإن كتابة اسم الملف في نافذة أوامر ماتلاب يؤدي إلى قيام ماتلاب بتنفيذ الأوامر الموجودة في الملف الواحد تلو الآخر تباعا ، وهذا النوع من الملفات الميمية يمكن أن يتعامل مع البيانات الموجودة في ساحة العمل الحالية، أو يقوم بتكوين بيانات جديدة ويعمل عليها،
- ❖ وأي متغير يتم تكوينه عن طريق هذا الملف يبقى في ساحة العمل، ويمكن استخدامه في عمليات لاحقة، بالإضافة إلى ذلك يمكن أن يقوم هذا الملف بتوليد الرسوم البيانية باستخدام أمر **plot**

```
% Investigate the rank of magic squares
r = zeros(1,32);
for n = 3:32
r(n) = rank(magic(n));
end
r;
bar(r)
```



- ❖ وسنقدم فيما يلي مثالا لملف ميمي سنسميه **magicrank.m** ويحتوي على:
- ❖ فعندما تكتب اسم هذا الملف في نافذة الأوامر: **magicrank**
- ❖ يقوم ماتلاب بتنفيذ كل الأوامر الموجودة فيه تباعا ، فيبدأ بتكوين متجه صفري باسم **r**،
- ❖ ثم يحسب رتبة ٣٠ مصفوفة سحرية، ويودع الناتج في المتجه الصفري،
- ❖ ثم يرسم الرسم البياني التالي. ويلحظ أن المتغيرات **n** و **r** تظل في ساحة العمل بعد تنفيذ هذا الملف.
- ❖ كما يلحظ أن السطر المسبوق بعلامة **%** في بداية الملف يدل على أن ما يليه تعليق، وسوف يتم تجاهله من قبل البرنامج عند التنفيذ.

>>> تنبيه <<<

أمر الرسم **bar** يقوم بتمثيل عناصر المتجه **r** كأعمدة بيانية.

الملفات الميمية: ملفات الدوال

- ❖ الملفات الدالية هي ملفات ميمية يمكن أن تقبل مدخلات وتولد مخرجات، ويفضل أن تكتب الدوال التي تحتاج إليها بشكل متكرر في ملف ميمي دالي،
- ❖ ويجب أن يكون اسم الدالة داخل الملف متطابقا مع اسم الملف، والاختلاف الرئيس كما أشرنا بين هذا النوع وملفات الأوامر المتتابعة هو في كيفية تعامل ماتلاب مع متغيراتها؛
- ❖ فالملفات الدالية تتعامل مع متغيرات داخلية خاصة بها، ومنفصلة عن المتغيرات الموجودة في ساحة العمل؛
- ❖ ومثال جيد لهذا النوع من الملفات الميمية ملف **mean.m** والذي يحتوي على دالة تقوم بحساب المتوسط الحسابي

لاحظ أنه يمكنك الاطلاع على محتويات أي ملف ميمي بكتابة **type** تتبعه باسم الملف. فكتابة:

type mean

يعرض على الشاشة:

```
function y = mean(x,dim)
%MEAN   Average or mean value.
%   For vectors, MEAN(X) is the mean value of the elements in X. For
%   matrices, MEAN(X) is a row vector containing the mean value of
%   each column.  For N-D arrays, MEAN(X) is the mean value of the
%   elements along the first non-singleton dimension of X.
%
%   MEAN(X,DIM) takes the mean along the dimension DIM of X.
%
%   Example: If X = [0 1 2
%                    3 4 5]
%
%   then mean(X,1) is [1.5 2.5 3.5] and mean(X,2) is [1
%                                                      4]
%
%   See also MEDIAN, STD, MIN, MAX, COV.

%   Copyright (c) 1984-98 by The MathWorks, Inc.
%   $Revision: 5.13 $  $Date: 1997/11/21 23:23:55 $

if nargin==1,
  % Determine which dimension SUM will use
  dim = min(find(size(x)~=1));
  if isempty(dim), dim = 1; end

  y = sum(x)/size(x,dim);
else
  y = sum(x,dim)/size(x,dim);
end
```

الملفات الميمية: ملفات الدوال

❖ ويظهر من هذا الملف الأقسام الثلاثة للملف الدالي:

١ . **سطر تعريف الدالة.** وهو يبدأ بالكلمة الاصطلاحية **function** يتبعها الطريقة التي سوف تستخدم بها الدالة . **y=mean(x,dim)**

٢ . **مقطع نصوص** المساعدة. ونلاحظ أن هذه النصوص مسبوقة بالعلامة % للدلالة على أن هذه النصوص تعد تعليقات لا تنفذ وفي هذه التعليقات يتم وصف الدالة وشرح طريقة استخدامها ، وهذه التعليقات هي أيضا التي تظهر على الشاشة عند طلب المساعدة بكتابة:

help mean

٣. **متن الدالة.** وهي بقية الأسطر التي تلي التعليقات في الملف. وهي أسطر قابلة للتنفيذ لأنها جزء من لغة ماتلاب؛ وفي هذه الأسطر يتم استخدام المدخلات في عمليات حسابية معينة للحصول على مخرج الدالة.

```
A = [2 4;6 8]
A =
     2     4
     6     8
mean(A)
ans =
     4     6
mc = mean(A)
mc =
     4     6
mr = mean(A,2)
mr =
     3
     7
```

❖ لاحظ أن المتغيرات **dim,y,x** تعد متغيرات داخلية خاصة بالملف الدالي (وإن كان يوجد متغيرات مماثلة لها في الاسم في ساحة العمل) فلا يشترط أن تكون موجودة أصلا في ساحة العمل، كما أنها لا تبقى فيه بعد استخدام هذه الدالة.

❖ يوضح هذا المثال أحد مزايا الملفات الميمية الدالية وهي قابلية عدد المدخلات للتغير؛ فيمكن أن يكون هناك مدخل واحد أو اثنان.

❖ ففي الحالة الأولى لم يتم وضع متغير لحفظ النتيجة؛ ولذا تحفظ النتيجة في المتغير **ans** كالمعتاد.

❖ أما في الحالة الثانية فهناك مدخل واحد للدالة، وفي هذه الحالة تقوم الدالة بوضع قيمة معطاة للمدخل الآخر، والقيمة المعطاة للمدخل الثاني في هذه الدالة هي ١ (ويعني احسب متوسط الأعمدة).

❖ وفي الحالة الثالثة حددنا المدخل الثاني بالعدد ٢ لكي نطلب من الدالة حساب متوسط الصف وف بدلا من الأعمدة.

برمجة ملفات الدوال الميمية

❖ يستطيع المستخدم برمجة أي دالة يرغبها باستخدام مفهوم ملفات الدوال الميمية أعلاه؛

❖ على سبيل المثال: إذا أراد المستخدم برمجة دالة تحسب قيمة الدالة $\sqrt{2x+2z}$ عند أي قيمتين للمتغيرين **z** و **x**، فيمكنه بكل سهولة كتابة ما يلي في ملف نصي:

```
function y = myfile(x,z)
y=sqrt((x.^2)+(z.^2));
```

❖ ثم حفظه في ملف نصي باسم **myfile.m** في المسار الحالي لماتلاب، ثم تنفيذه بكتابة الأمر :

❖ لتحصل على نتيجة تقييم الدالة عند قيمتي **x=7** و **z=3**

```
x=7;
z=3;
y=myfile(x,z)
y =
    7.6158
```

❖ ومثال آخر لكتابة دالة تحسب المتوسط: يمكن للمستخدم كتابة النص الآتي وحفظه في ملف باسم **average**

```
function y = average(x)
% يحسب متوسط عناصر متجه
% المدخل لهذه الدالة المتجه والمخرج المتوسط الحسابي لعناصره
% إذا كان المدخل ليس متجها فستعطي الدالة رسالة تخطئة
[m,n] = size(x);
if (~((m == 1) | (n == 1)) | (m == 1 & n == 1))
    error('المدخل يجب أن يكون متجه')
end
y = sum(x)/length(x);      % عملية حساب المتوسط
```

❖ فهذه الدالة تحسب المتوسط الحسابي إذا كان المدخل متجها فقط، وتعطي رسالة تخطئة إذا لم يكن الأمر كذلك. فالأمر:

[m,n] = size(x)

❖ يحسب أبعاد المدخل للتأكد من أنه متجه، وتنبيه المستخدم في حال كون الأمر خلاف ذلك، من خلال البلاغ الشرطي:

برمجة ملفات الدوال الميمية

```
if (~((m == 1) | (n == 1)) | (m == 1 & n == 1))
error(" المدخل يجب أن يكون متجه ")
end
```

❖ فإذا كان الشرط متحققا تم حساب متوسط عناصر المتجه من خلال الأمر:

```
y = sum(x)/length(x);
```

❖ وفيما يلي تطبيق لهذه الدالة:

```
z = 1:200;
average(z)
```

❖ والنتيجة:

```
ans = 100.5000
```

❖ استخدمنا اللغة العربية في توضيح مهمة الدالة وطريقة عملها.

المتغيرات العامة

❖ إذا أردت أن تشرك أكثر من دالة في التعامل مع قيمة واحدة لمتغير معين فيجب أن تعرفه على أساس أنه متغير عام في كل الدوال قبل أن تقوم باستخدامه في الدالة، وعادة ما تسمى المتغيرات العامة باستخدام الحروف الكبيرة لتمييزها عن المتغيرات الأخرى.

❖ وللتمثيل أكتب الملف الميمي الدالي التالي ولتسمه (falling.m)

```
function h = falling(t)
global GRAVITY
h = 1/2*GRAVITY*t.^2;
```

❖ الآن من خلال نافذة الأوامر اكتب:

```
global GRAVITY
GRAVITY = 32;
y = falling((0:.1:5)');
```

❖ بهذه الطريقة يكون المتغير **GRAVITY** الموجود في ساحة العمل نفسه متاحا للدالة أو أي دالة أخرى يتم تعريفه فيها على أساس أنه متغير عام؛ وفائدة هذا أنك تستطيع تغيير قيمة هذا المتغير دون الحاجة لتغيير الملف الميمي.

دوال الدوال

❖ يوجد نوع من الدوال تسمى (دوال الدوال) وهي تعمل بشكل خاص مع الدوال غير الخطية، ومن الممكن التعبير عن أي دالة من الدوال الرياضية بما في ذلك الدوال غير الخطية بملف ميمي دالي؛ خذ على سبيل المثال الدالة:

$$y = \frac{1}{(x-0.3)^2 + 0.01} + \frac{1}{(x-0.9)^2 + 0.04} - 6$$

❖ فهذه الدال يمكن كتابتها باستخدام ملف دالي اسمه humps.m، كما هو واضح من هذا المثال

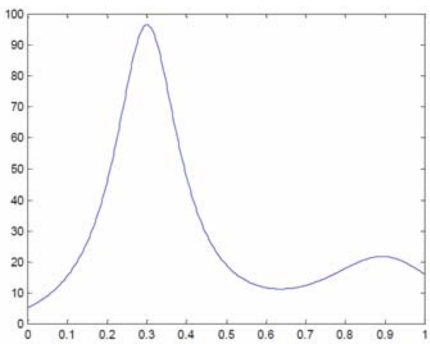
```
function y = humps(x)
y = 1./((x-.3).^2 + .01) + 1./((x-.9).^2 + .04) - 6;
```

❖ لإيجاد قيمة هذه الدالة عند قيم معينة بين ٠ و ١ نستخدم:

```
x = 0:.002:1;
y = humps(x);
```

❖ والآن يمكن رسم الدالة باستخدام:

```
plot(x,y)
```



❖ ويلحظ من الرسم أن الدالة لها نهاية صغرى حول $x=0.6$. ويمكن أن نكتشف هذه القيمة باستخدام الدالة **fminbnd** والتي تقوم بتحديد القيمة التي تصل عندها الدالة إلى نهايتها الصغرى؛

دوال الدوال

❖ والمثال التالي يوضح كيفية عمل هذه الدالة:

```
p = fminbnd('humps',0.5,1)
p =0.6370
```

❖ لاحظ كيف استخدمنا الدالة **humps** مع الدالة **fminbnd** المدخل الثاني والثال لهذه الدالة ٠.٥ و ١ وهي قيم نقترح أن تكون بينها النهاية الصغرى. وتفيد الدالة **fminbnd** أن الدالة تصل إلى نهاية صغرى عندما تكون **x** مساوية للقيمة ٠.٦٣٧ . ولمعرفة قيمة الدالة **humps** (أي قيمة المتغير **y**)عند هذه القيمة نعوض:

```
humps(p)
ans =11.2528
```

❖ ولحساب المساحة تحت هذه الدالة في الرسم أعلاه؛ أي مساحة ما تحت الدالة عندما تكون قيمة المتغير **x** بين ٠ و ١ (أو بعبارة رياضية تكامل الدالة بين القيمتين ٠ و ١) نستخدم دالة : **quad8**

```
Q = quad8('humps',0,1)
Q =29.8583
```

❖ وأخيرا تمكننا الدالة **fzero** من معرفة القيمة التي تصل عندها الدالة إلى صفر :

```
z = fzero('humps',.5)
z =-0.1316
```

❖ وكما تلاحظ فهذه القيمة تقع خارج نطاق الرسم البياني أعلاه.

المبادئ الرياضية باستخدام ماتلاب

الأعداد:

أنواع الأعداد:

❖ تنقسم الأعداد الصحيحة إلى موجبة، وتسمى الأعداد الطبيعية، (مثل ١)، وصفر، وسالبة (مثل ١−)، وإلى فردية (مثل ٣)وزوجيه (مثل ٤)، وإلى أولية هي التي لا تنقسم بدون باق إلا على نفسها أو على الواحد الصحيح (مثل ٧)، وأعداد غير أولية وهي ما عداها .

❖ وتمثل مجموعة الأعداد الصحيحة و الصفر و الكسور الاعتيادية (مثل ½) بالأعداد النسبية.

❖ والأعداد النسبية هي التي يمكن كتابتها في شكل عدد صحيح a منسوب إلى عدد صحيح آخر b ‏(a/b) ؛ بشرط أن a ≠ b ، ٠؛ فيدخل ضمنها الأعداد الصحيحة باعتبارها منسوبة إلى الواحد الصحيح.

❖ كما يدخل ضمنها بطبيعة الحال جميع الكسور الاعتيادية سواء كان بسطها أكبر من مقامها أو أصغر منه.

❖ أما الأعداد غير النسبية فهي الكسور العشرية التي لا يمكن تمثيلها في صورة كسر اعتيادي، ويلحظ أنه يمكن تمثيل جميع الكسور الاعتيادية في شكل كسور عشرية، ولكن لا يمكن تمثيل الأعداد غير النسبية إلا في شكل كسور عشرية،

❖ ومن أمثلة هذا النوع؛ العدد الطبيعي في الرياضيات والذي يرمز له عادة بالحرف **e** ويساوي ... ٢.٧١٨٣ .

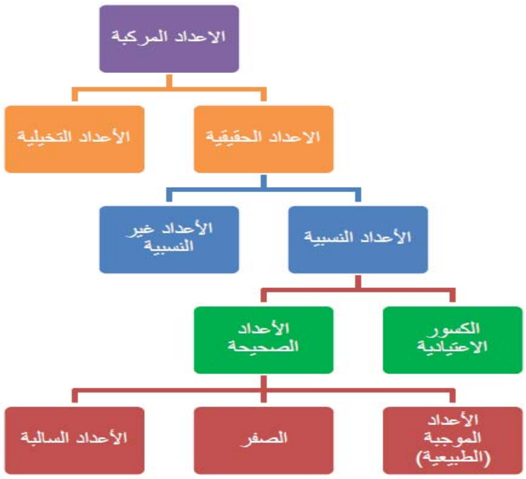
❖ وتمثل، مجموعتا الأعداد النسبية وغير النسبية مجموعة الأعداد الحقيقية.

❖ وبالإضافة إلى الأعداد الحقيقية، يوجد ما يسمى بالأعداد التخيلية)مثل الجذر التربيعي للعدد ٢− $\sqrt{-2}$ ويمكن كتابة أي عدد تخيلي في هذه الصورة vi ؛ حيث $i = \sqrt{-1}$

الأعداد:

أنواع الأعداد:

- ❖ وهناك مجموعة شاملة لكل أنواع الأعداد التي سبقت، وتسمى الأعداد المركبة؛ وهي التي تتكون من مجموع عددين حقيقي وتخيلي،
- ❖ وتكتب الأعداد المركبة في هذه الصورة **h+vi** حيث يمثل كل من **v**و **h** أعداد حقيقية و **i** عددا تخيليا $(i = \sqrt{-1})$
- ❖ فإذا كان **h=0** أصبح العدد المركب تخيليا، وإذا كان **v=0** صار العدد ا لمركب حقيقيا .
- ❖ ويمكن تمثيل هذا التقسيم للأعداد في هذا الشكل:

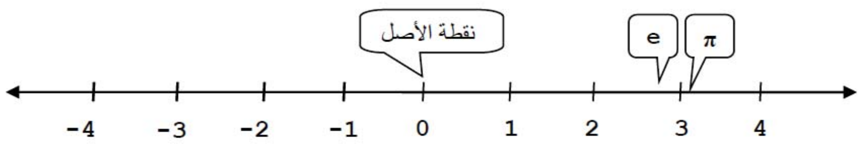


<<< تنبيه >>>

من المعتاد استخدام حروف الأبجدية في الرياضيات للدلالة على الأعداد؛ وتكون بحسب ما تعرف به، فيقال أن **a** أو **b** تدل على أي عدد حقيقي أو أي عدد حقيقي صحيح ... وهكذا.

خط الأعداد الحقيقية:

- ❖ يمكن تمثيل أي عدد حقيقي في شكل نقطة على خط مستقيم، كما يقابل أي نقطة على خط مستقيم عددا حقيقيا . ويسمى هذا الخط المستقيم، خط الأعداد الحقيقية، وتسمى النقطة على الخط بإحداثي العدد الذي يمثلها، ويسمى إحداثي العدد صفر بنقطة الأصل، وتقابل جميع الإحداثيات على يمينها أعداد ا حقيقية موجبة، في حين تقابل الإحداثيات على يسارها أعداد ا حقيقية سالبة.



- ❖ يستطيع ماتلاب التعامل مع جميع أنواع الأعداد (بدرجات مختلفة من حيث دقة التمثيل) بما في ذلك الأعداد التخيلية والمركبة. ولكنه يمثل الأعداد النسبية في شكل كسور عشرية.

❖ أمثلة:

عدد صحيح موجب:

```
a = 1
a =1
```

❖ عدد نسبي:

```
a = 1/2
a =0.5000
```

❖ عدد غير نسبي:

```
pi
ans =3.1416
```

خط الأعداد الحقيقية:

❖ كما يستطيع التعامل مع الأعداد التخيلية:

```
i
ans = 0 + 1.0000i
```

❖ فالحرفان i و j يمثلان أرقاما تخيلية إذا لم يتم تخصيصهما برقم معين. ففي هذا المثال ينظر للحرف i على أساس أنه الجذر التربيعي لسالب واحد.

العمليات الحسابية على الأعداد الصحيحة:

❖ من القواعد البديهية لحساب الأعداد ما يلي:

الجمع والطرح:

لطرح عدد أكبر من عدد أصغر، اطرح العدد الأصغر من الأكبر، ثم اعكس إشارة الناتج.	3 - 12 12 - 3 = 9 -9
جمع العدد السالب، مثل طرح نظيره الموجب.	3 + (-12) 3 - 12
طرح العدد السالب، مثل جمع نظيره الموجب.	3 - (-12) 3 + 12
جمع عدد سالبين، مثل جمع نظيرهما الموجبين، مع عكس إشارة الناتج.	-3 + (-12) 3 + 12 = 15 -15

العمليات الحسابية على الأعداد الصحيحة:

الضرب والقسمة:

يمكن التعبير عن الضرب باستخدام علامة x (a x b) أو الأقواس a(b) أو نقطة (a.b) أو النجمة في الحاسب (a*b) أو بدون أي علامة (ab) إذا زال احتمال اللبس.	a x b = a(b) = a.b = a*b = ab
إذا لم يكن هناك إشارة أمام العدد أو الحرف الممثل له، فهذا يعني أنه موجب (+).	+a = a
في عملية الضرب، يكون حاصل الضرب سالباً، إذا كان أحد العددين سالباً والآخر موجباً. ويكون حاصل الضرب موجباً، إذا كانا سالبين أو موجبين.	2(-5) = -10 -2(5) = -10 2(5) = 10 -2(-5) = 10

فك الأقواس يتبع قوانين الضرب.	(-2) = -2 -(2) = -2 (2) = 2 -(-2) = 2
كما في عملية الضرب، يكون خارج القسمة سالباً، إذا كان أحد العددين سالباً والآخر موجباً. ويكون خارج قسمة موجباً، إذا كانا سالبين أو موجبين.	10/-5 = -2 -10/5 = -2 10/5 = 2 -10/-5 = 2
في العمليات الحسابية التي تتضمن ضرباً أو قسمة وجمعاً أو طرحاً، قدّم عملية الضرب أو القسمة على عملية الجمع أو الطرح، بالبدء بفك الأقواس في المسألة.	2(3) + 4/2 6 + 2 8
استخدم خواص الأعداد (الترابط والتوزيع) لفك الأقواس	a - (b + c)= a - b - c a (b - c) = ab - ac
يمكن النظر لعميلة القسمة على أنها عملية ضرب عدد صحيح في كسر اعتيادي.	a/b = a (1/b)
ويمكن النظر لعملية الضرب على أنها عملية جمع	3a = a + a + a
ويمكن كذلك النظر لعملية الطرح على أنها عملية جمع عدد موجب مع عدد سالب. ومن هذا يتضح أن عملية الجمع هي العملية الحسابية الأساس.	a - b = a + (-b)

العمليات الحسابية على الكسور الاعتيادية:

❖ بافتراض أن d و c و b و a أعداد صحيحة، وأن $d\neq0$ و $b\neq0$ يمكن استخدام العمليات الحسابية الآتية على الكسور الاعتيادية

العمليات الحسابية الآتية على الكسور الاعتيادية.

$\frac{a}{b}\pm\frac{c}{d}=\frac{ad\pm cb}{bd}$	لجمع أو طرح كسرين، لابد أولاً من توحيد مقاماتهما. والقاعدة في ذلك أن تضرب بسط الكسر الأول في مقام الثاني، وتجمع معه (أو تطرح منه) مضروب بسط الثاني في مقام الأول، وتقسم الجميع على مضروب المقامين.
$\frac{a}{b}\left(\frac{c}{d}\right)=\frac{ac}{bd}$	لضرب كسرين، اضرب بسط الكسر الأول في بسط الكسر الثاني، ومقام الأول في مقام الثاني.
$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}=\frac{a}{b}\left(\frac{d}{c}\right)$	لقسمة كسر على كسر، اضرب الكسر الذي في البسط في مقلوب الكسر الذي في المقام.

العمليات الحسابية على الكسور العشرية:

20.84 + 2.3 --------- 23.14	لجمع أو طرح كسرين عشريين، لابد من ترتيبها بحيث تكون العلامة العشرية للعدد الثاني تحت العلامة العشرية للعدد الأول، ثم نضع العلامة العشرية للناتج تحتهما، ثم نقوم بالجمع أو الطرح كالمعتاد.
20.84 x 2.3 --------- 6252 41680 --------- 47932 → 47.932	لضرب كسرين عشريين، نضرب العددين كالمعتاد مع إهمال الإشارة، ثم نضع العلامة العشرية في الناتج بحسب عدد الخانات على يمين العلامتين العشريتين في العددين المضروبين

العمليات الحسابية على الكسور العشرية:

20.84 → 20.84(100)=2084 ÷ 2.3 → 2.3(100)=230 -------- 2084 ÷ 230 -------- 9.0608...	لقسمة كسر عشري على آخر، نضرب العددين بأكبر عدد (10 أو 100 أو 1000) يجعل العددين صحيحين، ثم نجري عملية القسمة كالمعتاد.

❖ يستطيع ماتلاب أن يقوم بجميع العمليات الحسابية على الأعداد سواء كانت أعدادا صحيحة أو كسورا عشرية أو اعتيادية.

```
-3 + (-12)

ans =
   -15

2*(-5)

ans =
   -10

-(-3)

ans =
     3
```

```
-10/-2

ans =
     5

2/5 + 6/10

ans =
     1

(8/10) / (2/5)

ans =
     2
```

القيمة المطلقة:

❖ رياضيا ، تعرف القيمة المطلقة للمتغير **x**، وتكتب **| X |**، بما يلي:

$$|x| = \begin{cases} -x, & x < 0 \\ x, & x \geq 0 \end{cases}$$

❖ ويلحظ هنا أن **x –** موجبة عندما تكون قيمة **x** سالبة. وعليه، فالقيمة المطلقة للعدد الموجب هي العدد نفسه، والقيمة المطلقة للعدد السالب هي العدد نفسه مضروبا في سالب واحد)أي العدد نفسه بعد إزالة الإشارة السالبة(، والقيمة المطلقة للصفر صفر.

<<< تنبيه >>>

تذكر دائما أن القيمة المطلقة لأي عدد لا تكون سالبة أبدا .

❖ تستخدم لغة ماتلاب الدالة **abs** لإيجاد القيمة المطلقة لأي عدد؛ وعليه يمكن حساب القيمة المطلقة للمثال أعلاه باستخدام الأوامر الآتية:

```
abs(-3)
ans =3
```

ومن أهم خواص القيمة المطلقة ما يلي:

١- لأي عددين حقيقيين a و b :

|a-b|=|b-a|

٢- لجميع قيم p الموجبة (p>0):

|x| = p	تساوي	x = p أو x = -p
|x| < p	تساوي	-p < x < p
|x| > p	تساوي	x < -p أو x > p

٣- لأي عدد حقيقي x

$$\sqrt{x^2} = |x|$$

خواص الأعداد الحقيقية:

❖ بافتراض أن **a** و **b** و **c** تمثل أعدادا حقيقية، فإن جميع هذه الخواص تنطبق عليها:

خاصية الجمع	b + a = a + b a b = b a
خاصية الترابط	(a ± b) ± c = a ± (b ± c) a(bc) = (ab)c
خاصية التوزيع	a(b ± c) = a b ± a c
خاصية الحياد	a + 0 = a a (1) = a a/1 = a
خاصية المقابلة	a + (-a) = 0 a/a = 1
خواص أخرى	a (0) = 0

<<< تنبيه >>>

احرص على اكتساب العادات التالية أثناء تعاملك مع الحاسب، وخاصة لغة ماتلاب:

- استبدال علامة الضرب (×) بالنجمة (*).
- استخدام الأقواس لتجنب الوقوع في خطأ ترتيب عملية الحساب.
- استخدام الدالة **pretty** لإظهار التعبير المكتوب بالشكل الذي يكتب به عادة.
- استخدام الدالة **simple** أو **simplify** لتبسيط الحل إلى أبسط ما يمكن.