

الباب الثانى

ماثياتيكا والدوال العددية

برنامج ماثياتيكا يحتوى على العديد من الدوال العددية وكما علمنا فإن ماثياتيكا يتيح للمستخدم الاستعلام عن كافة الأوامر والدوال باستخدام الرمز ؟ لذلك يمكن استخدام هذا الرمز للاستعلام عن جميع أوامر ودوال ماثياتيكا لتتعرف على الصيغة العامة لكل من هذه الأوامر وسوف نعطي أمثلة توضيحية لكل أمر من هذه الأوامر .

١. الحسابات العددية Numerical Calculations

فى ماثياتيكا يوجد أربعة أنواع من الأعداد وهى

Integers	- الأعداد الصحيحة
Rational	- الأعداد النسبية
Real	- الأعداد الحقيقية
Complex	- الأعداد المركبة

ويستخدم ماثياتيكا رموز المؤثرات الحسابية المعروفة وهى

+	مؤثر الجمع
-	مؤثر الطرح
*	مؤثر الضرب
/	مؤثر القسمة
^	مؤثر الرفع الى أس

x^y	Power	الرفع إلى أس
$x + y$	Add	الجمع
$x - y$	Subtraction	الطرح
$x y$ (or) $x * y$	Multiply	الضرب
x/y	Divide	القسمة

المؤثرات الحسائية في ماثماتيكيا

ويمكن استخدام ماثماتيكيا كأداة لأجراء العمليات الحسائية تماما مثل الآلة الحاسبة
 . Calculator

In[1]:=3.5+6.823

حساب مجموع عددين

Out[1]= 10.323

In[2]:=2.5/7.3

حساب خارج قسمة عددين

Out[2]= 0.342466

ونلاحظ أن الناتج عدد في الصورة العشرية

In[3]:= (7^2-25*3)/(23+5^4)+42 عند إدخال هذه الكمية الحسائية نلاحظ أن الناتج

Out[3]= $\frac{13595}{324}$

عدد نسبي لأن الأعداد المستخدمة أعداد صحيحة

وعند عمل الحسائبات على الآلة الحاسبة العادية فإن النتائج تكون الى دقة معينة ، مثلا عشرة أرقام

عشرية ، ولكن مع ماثماتيكيا غالبا ما نحصل على نتائج مضبوطة exact results

في ماثماتيكيا نحصل على قيمة مضبوطة للعدد 2^{100} على الرغم من أن الناتج

يحتوى على 31 رقم

In[4]:=2^100

Out[4]=1267650600228229401496703205376

وفي ماتيماتيكا يمكن الحصول على ناتج عددي تقريبي للكميات الحسابية وذلك باستخدام الأمر N كما يمكن الحصول على النتائج مقربة الى أي درجة دقة مطلوبة كالآتي :

الصيغة العامة للأمر	العمل الذي يقوم به الأمر
N[expr] or expr//N	للحصول على قيمة عددية للتعبير expr
N[expr,n]	للحصول على قيمة عددية للتعبير expr مقربة الى n من الأرقام العشرية
Rationalize[x]	للحصول على عدد نسبي Rational تقريبي للعدد x
Precision[x]	معرفة عدد الخانات العشرية decimal digits في العدد x
Accuracy[x]	معرفة عدد الخانات المعنوية Significant digits على عيّن العلامة العشرية في العدد x

In[5]:=2^100//N

للحصول على قيمة عددية تقريبية للعدد 2^{100}

Out[5]= 1.26765 10³⁰

In[6]:= N[2^100,15]

للحصول على 2^{100} مقربا الى 15 من الأرقام العشرية

Out[6]= 1.26765060022823 10³⁰

In[7]:= N[%3]

للحصول على قيمة عددية تقريبية للكمية الحسابية

Out[7]: 41.9599

المدخلة فى جملة الإدخال In[3]

In[8] := (7^2-25*3)/(23+5^4)+42//N

ويمكن عمل ذلك بطريقة أخرى كما يلى

Out[8]= 41.9599

In[9]:= N[(7^2-25*3)/(23+5^4)+42,20]

وللحصول على الناتج من العملية الحسابية

Out[9]= 41.959876543209876543

مقربا الى 20 رقم عشري

In[10]:=Rationalize[%]

وللحصول على الناتج السابق فى صورة

Out[10]= $\frac{13595}{324}$

عدد نسبي تقريبي

In[11] := Precision[%9]

لمعرفة عدد الخانات العشرية فى العدد

Out[11]= 20

الناتج من جملة الإدخال In[9]

In[12] := Accuracy[%9]

لمعرفة عدد الخانات المعنوية على يمين

Out[12]= 18

العلامة العشرية فى العدد الناتج من

جملة الإدخال In[9]

Number Systems

٢ . الأنظمة العددية

النظام العشري **Decimal System** يعتبر أقدم نظام عددي عرفه الإنسان فقد ابتكره القدماء المصريين منذ حوالي 3400 سنة قبل الميلاد وهو من اشهر الأنظمة العددية وأكثرها انتشارا ، والأرقام المستخدمة فى النظام العشري هى 0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 ، وعدددها عشرة أرقام لذلك فإن أساس **Base** النظام العشري يساوى 10 ، ومع ظهور الحاسبات الآلية ظهرت الحاجة الى استخدام أنظمة عددية أخرى وفى الجدول الأتى نوضح بعض الأنظمة العددية وأساس كل نظام والأرقام المستخدمة فيه .

الأرقام المستخدمة	أساس النظام Base	النظام العدى
0 , 1	2	النظام الثنائى Binary System
0,1,2,3,4,5,6,7	8	النظام الثمانى Octal System
0,1,2,3,4,5,6,7, 8,9,a,b,c,d,e,f	16	النظام السداسى عشري Hexadecimal System

وفى برنامج ماتيماتكا يمكن تحويل الأعداد الصحيحة أو الكسرية بين الأنظمة العددية المختلفة ، وإذا كان أساس النظام الذى يتم التعامل معه اكبر من 10 فإنه يتم استخدام الحروف الأبجدية من a الى z حيث a تمثل 10 ، b تمثل 11 ، c تمثل 12 وهكذا ، ويتم التحويل بين الأنظمة العددية المختلفة كالتالى :

b^{nnnnn}

لتحويل العدد $nnnnn$ من النظام ذو الأساس b الى النظام العشري

BaseForm[x,b]

لتحويل العدد x من النظام العشري الى النظام ذو الأساس b والنتاج يحتوى على أساس النظام اخول إليه

In[1]:=2¹⁰¹¹⁰¹

لتحويل العدد $(101101)_2$ من النظام الثانى

Out[1]=45

الى النظام العشري

In[2]:=BaseForm[45,2]

لتحويل العدد 45 من النظام العشري الى

Out[2]=101101₂

النظام الثانى

In[3]:=16^{a3bf}

لتحويل العدد $(a3bf)_{16}$ من النظام السداسى

Out[3]=41919

عشرى الى النظام العشري

In[4]:=BaseForm[16^{bf3},2]

لتحويل العدد $(bf3)_{16}$ من النظام السداسى

Out[4]=101111110011₂

عشرى الى النظام الثانى

In[5]:=BaseForm[16^^bf3,8]

لتحويل العدد $(bf3)_{16}$ من النظام السداسي

Out[5]= 5763₈

عشري الى النظام الثماني

In[6]:=2^^10111.1101

لتحويل العدد الكسري $(10111.1101)_2$ من

Out[6]= 23.8

النظام الثنائي الى النظام العشري

In[7]:=BaseForm[N[Sqrt[2]],2]

لتحويل العدد الحقيقي $\sqrt{2}$ من النظام

Out[7]= 1.0110101000001001111₂

العشري الى النظام الثنائي

وفي ماتيماتيكا يمكن إجراء العمليات الحسابية المعروفة من جمع
وطرح وضرب وقسمة على الأعداد في الأنظمة العددية المختلفة .

In[8]:=2^^1101001+2^^101111

حساب مجموع عددين في النظام الثنائي

Out[8]=152

والنتيجة يكون في النظام العشري

In[9]:=BaseForm[2^^1101001+2^^101111,2] حساب مجموع عددين في النظام الثنائي

Out[9]=10011000₂

والنتيجة يكون في النظام الثنائي

In[10]:=BaseForm[2^{11011.1011}-2^{101111.1001},2] حساب حاصل طرح عددين في
 النظام الثنائي والناتج في النظام الثنائي
 Out[10]=-10011.111₂

In[11]:=BaseForm[8^{36.72}+8^{74.02},8] حساب مجموع عددين في النظام الثماني
 والناتج يكون في النظام الثماني
 Out[11]=132.74₈

In[12]:=BaseForm[16^{af5.e6}-16^{fe.9ab},16] حساب مجموع عددين في النظام
 السداسي عشري
 Out[12]=9f7.4b₁₆

In[13]:=2¹⁰¹ 2¹¹⁰ حساب حاصل ضرب عددين في النظام
 الثنائي والناتج يكون في النظام العشري
 Out[13]=30

In[14]:=BaseForm[2^{11011.101}/2^{110.011},2] حساب خارج قسمة عددين في
 النظام الثنائي
 Out[14]=100.010101010101011₂

In[15]:=BaseForm[16^{af6.ec4}/16^{ec.fa3},16] حساب خارج قسمة عددين في
 النظام السداسي عشري
 Out[15]=b.d83e₁₆

Variables المتغيرات ٣ .

عند عمل الحسابات فى ماتيماتكا يكون من المفيد دائما إعطاء أسماء للقيم العددية أو للكميات الحسابية الناتجة ويتم ذلك بإدخال أسماء متغيرات **variables** هذه القيم أو للكميات الحسابية .

x=value	value داخل المتغير x
x=y=value	value لكل من المتغيرات x,y
x=.	لحذف اى قيمة تم إحلالها من قبل للمتغير x

وعند اختيار أسماء للمتغيرات داخل ماتيماتكا يجب مراعاة الأتى :

- فى أسماء المتغيرات لا يوجد اى قيود على عدد الحروف أو الأرقام المستخدمة فى أسم المتغير ويجب عدم استخدام العلامات الخاصة (+ , / , ^ ,) فى أسم المتغير .
- أسم المتغير لا يبدأ بعدد فمثلا $2x$ تمثل حاصل الضرب $2 * x$ بينما $x2$ تمثل أسم متغير .
- فى ماتيماتكا يمكن استخدام الحروف الكبيرة والصغيرة **upper and lower-case letters** فى أسماء المتغيرات ولكن يجب ان يبدأ أسم المتغير بحرف ابجدى صغير **lower-case letter** حتى لا يحدث تداخل بين أسماء المتغيرات التى نقوم بتعريفها وبين أسماء المتغيرات أو الدوال المعرفة داخل بناء ماتيماتكا **built-in** .
- داخل العمل فى ماتيماتكا فإن أسم المتغير يحتفظ بالقيمة التى يتم إحلالها داخله حتى يقوم المستخدم بتغيرها أو حذفها فمثلا إذا وضعنا $x=5$ فإن ماتيماتكا يفترض انك تريد دائما للمتغير x أن يكون له القيمة 5 داخل الدفتر **notebook** الذى نتعامل معه ألا إذا قمت بتغيرها أو حذفها .

In[1]:=x=5

لجعل المتغير x له القيمة 5 يكتب $x=5$

Out[1]=x=5

In[2]:=x^2

وعند ظهور x في أي عملية بعد ذلك

Out[2]=25

سوف تستبدل بالقيمة 5

In[3]:=x=7

عند إعطاء قيمة جديدة للمتغير x فإنه يتم

Out[3]=x=7

إلغاء القيمة السابقة والتعامل مع القيمة الجديدة .

In[4]:=x^2

عند حساب x^2 يتم التعامل مع القيمة

Out[4]=49

الجديدة للمتغير x

In[5]:= x=.

يمكن إلغاء القيمة المخزنة في المتغير x

باستخدام المؤثر =.

In[6]=x

وعند الاستعلام عن قيمة x يتم

Out[6]=x

طباعة x بدون قيمة

وفي ماتيماتكا يمكن كتابة أكثر من عملية رياضية على سطر واحد بمجمل إدخال واحدة بشرط أن يفصل كل عملية عن الأخرى بالفاصلة المنقوطة (;) وفي هذه الحالة فإن ناتج التنفيذ يعطى ناتج آخر عملية تم إدخالها في السطر أما إذا انتهى سطر الإدخال بالفاصلة المنقوطة (;) فهذا يعنى رغبة المستخدم فى عدم ظهور الناتج .

In[7]:=a=2;b=3;c=a+b;d=a b c

إدخال اكثر من عملية رماضية على سطر واحد

Out[7]=30

فى جملة إدخال واحدة ونلاحظ أن ناتج التنفيذ

يكون ناتج آخر عملية مدخلة فى السطر

In[8]:=a=2;b=3;c=a+b;d=a b c

فى حالة أنها السطر بالفاصلة المنقوطة ; فإنه

لا تظهر جملة الناتج

ونعرض الآن بعض الملاحظات التى يجب مراعاتها عنداستخدام المتغيرات فى ماثماتكا

xy تعنى حاصل ضرب المتغير x فى المتغير y أى أن وجود مسافة بين

المتغيرين يعنى إجراء عملية الضرب

xy تعنى متغير له الاسم xy

$5x$ تعنى حاصل ضرب 5 فى المتغير x أى أنه يمكن الاستغناء عن المسافة

أو علامة الضرب * بين عدد ومتغير بشرط أن يكون العدد أولاً

$x5$ تعنى متغير له الاسم $x5$

x^2y تعنى $x^2 y$ وليس x^{2y}

وفى لغات الحاسب المعروفة مثل لغة الفورتران FORTRAN أو لغة السي C فإنه

يجب على المستخدم الإعلان Declaration عن أسماء المتغيرات قبل استخدامها فمثلاً إذا كتبنا

فى برنامج فورتران جملة مثل $x=5$ وكان المتغير x لم يتم الإعلان عنه فى بداية البرنامج فإن

مترجم لغة الفورتران يرفض ترجمة البرنامج ويعطى رسالة تفيد بوجود متغير لم يتم الإعلان عنه ، ولكن فى برنامج ماتيماتكا يختلف الوضع تماما حيث لا يطلب ماتيماتكا الإعلان عن المتغيرات التى نستخدمها داخل العمل فى دفتر معين `notebook` وانما يقوم ماتيماتكا بحفظ أسماء المتغيرات التى تدخل اليه مستخدما فى ذلك نظام السياقات `Context` الذى يشبه نظام الفهارس المستخدم فى نظام التشغيل `DOS` وهذا يعنى انه يمكن وضع كل مجموعة من المتغيرات فى سياق معين وهذا النظام يتيح للمستخدم إعادة استخدام أسماء المتغيرات فى السياقات المختلفة وذلك لان الاسم الكامل لاي متغير هو الاسم الذى نعطيه له بالإضافة الى اسم السياق الذى نضعه فيه وهذا يتيح للمستخدم الحرية والسهولة فى التعامل مع المتغيرات داخل ماتيماتكا دون الإعلان عنها . ومن اهم السياقات فى ماتيماتكا السياق `Global` وهو السياق الفعال عند تشغيل البرنامج ويضع فيه ماتيماتكا كل المتغيرات التى نقوم بتعريفها ما لم ننص على وضعها فى سياق آخر ، والسياق `System` ويضع فيه ماتيماتكا كل الأوامر والدوال الموجودة فيه `built-in` ، ولكن يجب على المستخدم مراعاة حذف قيم المتغيرات التى تم الانتهاء من التعامل معها فى سياق معين حتى لا يحدث خطأ فى استخدام قيم لا نريدها للمتغيرات .

`In[9]:=x=8;`

وضع القيمة 8 فى المتغير x

`In[10]:=?x`

للاستعلام عن التعريف الذى يحتفظ به ماتيماتكا

`Global`x`

للمتغير x ومعرفة السياق الموجود به المتغير x

`x=8`

Relational Operators وبالإضافة الى المؤثرات الحسابية توجد المؤثرات العلاقية

والتي تربط متغيرات أو تعبيرات رياضية ويكون الناتج كمية منطقية صواب `True` أو خطأ `False` .

المؤثر العلاقى	العمل الذى يقوم به المؤثر العلاقى
$x=y$	إحلال قيمة y داخل المتغير x
$x==y$	اختبار ما إذا كان x يساوى y
$x>y$	اختبار ما إذا كان x أكبر من y
$x>=y$	اختبار ما إذا كان x أكبر من أو يساوى y
$x<y$	اختبار ما إذا كان x أقل من y
$x<=y$	اختبار ما إذا كان x أقل من أو يساوى y
$x!=y$	اختبار ما إذا كان x لا يساوى y

In[11]: $x=6;y=8;z=3;x>y-z$

Out[11]= True

إحلال القيم 6,8,3 الى المتغيرات x, y, z

على الترتيب ثم اختبار ما إذا كان $x > y - z$

ونلاحظ ان الناتج يكون الكمية المنطقية True

In[12]: $x>=y$

Out[12]= False

اختبار ما إذا كان x أكبر من أو يساوى y

ونلاحظ ان الناتج يكون الكمية المنطقية False

كذلك يوجد نوع آخر من المؤثرات هو المؤثرات المنطقية Logical Operations والتي تربط كميات منطقية p, q ويكون الناتج كمية منطقية صواب True أو خطأ False .

المؤثر العلاقي	العمل الذي يقوم به المؤثر العلاقي
!p	Not p
p&&q	p and q
p q	p or q

ومن المعلوم ان جدول الصواب والخطأ للمؤثرات العلاقية يكون في الصورة

p	q	! p	p&&q	p q
T	T	F	T	T
T	F	F	F	T
F	T	T	F	T
F	F	T	F	F

In[13]:= a=4;b=7;c=5;

إحلال القيم 4,7,5 الى المتغيرات a , b , c على الترتيب

In[14]:=b>=a+c&& a<c

اختبار ما إذا كان $b \geq a+c$ and $a < c$

Out[14]= False

ونلاحظ ان الناتج يكون الكمية المنطقية False

In[15]:=b>=a+c || a<c

اختبار ما إذا كان $b \geq a+c$ or $a < c$

Out[15]= True

ونلاحظ ان الناتج يكون الكمية المنطقية True

٤ . بعض الدوال الرىاضية Some Mathematical Functions

يوجد داخل بناء ماثماتىكا اكثر من 1000 دالة معرفة الى جانب العديد من الدوال المعرفة فى حزم خارجية External Packages وهذه الدوال لها أسماء داخل ماثماتىكا وفقا للقواعد الآتية :

- يتكون أسم الدالة من الكلمات الإنجليزية الكاملة لأسم الدالة أو الأختصار الرىاضى لأسم الدالة .

- الحرف الأول من كل كلمة word فى أسم الدالة يكتب كبير Capital وباقى حروف الكلمة يكتب صغير lower-case letter .

- إذا انتهى أسم الدالة بالحرف Q فهذا يعنى ان الدالة تمثل سؤال منطقى وتكون الإجابة صواب True أو خطأ False .

ونتعرف الآن على بعض الدوال العددية الموجودة فى ماثماتىكا ووظيفة كل منها .

الدالة في ماتيماتيكا	الدالة الرياضية
Sqrt[x]	دالة الجذر التربيعي \sqrt{x}
Exp[x]	الدالة الآسية e^x
Log[x]	دالة اللوغاريتم للأساس الطبيعي $\log_e x$
Log[b,x]	دالة اللوغاريتم للأساس b $\log_b x$
Sin[x] , Cos[x] , Tan[x] Csc[x] , Sec[x] , Cot[x]	الدوال المثلثية Trigonometric Functions حيث x مقاسه بالتقدير الدائري
ArcSin[x], ArcCos[x], ArcTan[x] ArcCsc[x] , ArcSec[x] , ArcCot[x]	الدوال المثلثية العكسية Inverse Trigonometric Functions
Sinh[x] , Cosh[x] , Tanh[x] Csch[x] , Sech[x] , Coth[x]	الدوال الزائدية Hyperbolic Functions
ArcSinh[x], ArcCosh[x], ArcTanh[x] ArcCsch[x], ArcSech[x], ArcCoth[x]	الدوال الزائدية العكسية Inverse Hyperbolic Functions
Abs[x]	القيمة المطلقة $ x $
Max[x1,x2,...]	إيجاد أكبر عدد من الأعداد x_1, x_2, \dots
Min[x1,x2,...]	إيجاد اصغر عدد من الأعداد x_1, x_2, \dots

In[1]:=Sqrt[3]/N
Out[1]=1.73205

حساب قيمة عددية للجذر التربيعي $\sqrt{3}$

In[2]:=Exp[2.5]
Out[2]=12.1825

حساب قيمة $e^{2.5}$

In[3]:=Log[2,]
Out[3]=8

حساب قيمة $\log_2 256$

In[4]:=Sin[2]/N
Out[4]=0.909297

حساب قيمة عددية لدالة الجيب $\sin(2)$

In[5]:=ArcCos[.5]
Out[5]=1.0472

حساب قيمة دالة جيب التمام العكسية $\cos^{-1}(.5)$

In[6]:=Sinh[4]/N

لحساب قيمة عددية لدالة الجيب الزائدية $\sinh(4)$

Out[6]=27.2899

In[7]:=Abs[-5]

لحساب القيمة المطلقة $|-5|$

Out[7]=5

In[8]:=Max[9,4,-6,3,8,12]

لحساب العدد الأكبر من قائمة الأعداد

Out[8]=12

$\{9,4,-6,3,8,12\}$

In[9]:=Min[9,4,-6,3,8,12]

لحساب العدد الأصغر من قائمة الأعداد

Out[9]= -6

$\{9,4,-6,3,8,12\}$

وفي ماتيماتكا يوجد بعض الثوابت الرياضية **Mathematical Constants** لها أسماء معينة

I	$i = \sqrt{-1}$
Infinity	∞
Pi	$\pi \cong 3.14159$
Degree	$\pi / 180$
E	$e \cong 2.71828$
GoldenRatio	$(1 + \sqrt{5}) / 2 \cong 1.61803$

In[10]:=N[Pi^2]

لحساب القيمة العددية للثابت

Out[10]= 9.8696

π مرفوع للأس 2

In[11]:=Sin[Pi/2]

لحساب قيمة $\sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$

Out[11]=1

In[12]:=Cos[60 Degree]/N

لحساب قيمة $\cos(60^\circ)$

Out[12]=0.5

حيث الزاوية مقاسه بالتقدير الستيني

In[13]:=E^2//N

لحساب قيمة e^2

Out[13]=7.3890

الصيغة العامة للدالة في ماتيماتكا	الوظيفة التي تقوم بها الدالة
Round[x]	للحصول على اقرب عدد صحيح من x
Floor[x]	للحصول على اكبر عدد صحيح اقل من أو يساوى x
Ceiling[x]	للحصول على اصغر عدد صحيح اكبر من أو يساوى x

والجدول الآتي يوضح عمل هذه الدوال عند تطبيقها على بعض الأعداد

X	Round[x]	Floor[x]	Ceiling[x]
2.4	2	2	3
2.5	2	2	3
2.6	3	2	3
-2.4	-2	-3	-2
-2.5	-2	-3	-2
-2.6	-3	-3	-2

الصيغة العامة للدالة في ماتيماتكا	الوظيفة التي تقوم بها الدالة
Mod[m, n]	إيجاد باقى خارج القسمة $\frac{m}{n}$ (m modulo n)
Quotient[m,n]	إيجاد الجزء الصحيح من خارج القسمة $\frac{m}{n}$
GCD[n1,n2,...]	إيجاد القاسم المشترك الأعلى Greatest Common Divisor للأعداد n1 , n2 , ...
LCM[n1,n2,...]	إيجاد المضاعف المشترك الأدنى Least Common Multiple للأعداد n1 , n2 , ...
Divisors[n]	إيجاد قائمة بالأعداد الصحيحة التي تقسم العدد n
Prime[k]	إيجاد العدد الأولى رقم k
PrimeQ[n]	إذا كان العدد n عدد أولى فإن الناتج يكون صواب True وغيره ذلك يكون الناتج خطأ False

In[14]:=Mod[17,3]

حساب باقى قسمة 17 على 3

Out[14]=2

In[15]:=Quotient[17,3]

حساب الجزء الصحيح من خارج قسمة 17 على 3

Out[15]=5

In[16]:=GCD[12,16,24]

حساب القاسم المشترك الأعلى للأعداد 12 , 16, 24

Out[16]=4

وهو يمثل أكبر عدد صحيح يقسم العددين

In[17]:=LCM[12,16,24]

حساب المضاعف المشترك الأدنى

Out[17]=48

للأعداد 12 , 16 , 24

In[18]:=Divisors[24]

عمل قائمة تحتوى على قواسم

Out[18]={1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24}

العدد 24

In[19]:=Prime[100]

الحصول على العدد الأولى رقم 100

Out[19]=541

In[20]:=PrimeQ[81]

اختبار ما إذا كان العدد 81 عدد أولى

Out[20]=False

الوظيفة التي تقوم بها الدالة	الصفة العامة للدالة في ماتيماتيكا
حساب دالة مضروب n	$n!$
معامل ذات الحدين $\binom{n}{m} = \frac{n!}{m!(n-m)!}$	Binomial [n, m]
تحديد إشارة x وتكون $+1$ إذا كان $x > 0$ أو 0 إذا كان $x=0$ أو -1 إذا كان $x < 0$	Sign [x]
للحصول على عدد عشوائي محصور بين $0, 1$	Random []
للحصول على عدد عشوائي من النوع type وفي المدى range ، والنوع type قد يكون حقيقي Real أو صحيح Integer أو مركب Complex والمدى range يكون بالصورة {min, max}	Random [type, range]
للحصول على عدد عشوائي من النوع type وفي المدى range وبدقة n من الأرقام العشرية	Random [type, range, n]

In[21]:=30!

حساب قيمة مضروب 30

Out[21]=265252859812191058636308480000000

In[22]=30!//N

حساب قيمة عددية تقريبية لمضروب 30

Out[22]=2.65253 10³²

In[23]:=Binomial[8,3]

حساب قيمة معامل ذات الحدين $\binom{8}{3} = \frac{8!}{3! 5!}$

Out[23]=56

In[24]:=Random[]

للحصول على عدد عشوائي محصور بين 0,1

Out[24]=0.440108

In[25]:=Random[Integer,{10,50}]

للحصول على عدد صحيح عشوائي

Out[25]=32

محصور بين 10 , 50

In[26]:=Random[Real,{2.5,20},15]

للحصول على عدد حقيقي عشوائي محصور

Out[26]=7.57929458180578

بين 2.5 , 20 وبدقة 15 رقم عشري

٥ . الأعداد المركبة Complex Numbers

فى ماتيماتكا يمكن التعامل مع الأعداد المركبة التى على الصورة $x + I y$ حيث I يمثل المقدار التخيلى $\sqrt{-1}$ وفيما يأتى نعرض بعض العمليات على الأعداد المركبة

$x + I y$	العدد المركب $x + iy$
$\text{Re}[z]$	الجزء الحقيقى من العدد المركب z
$\text{Im}[z]$	الجزء التخيلى من العدد المركب z
$\text{Conjugate}[z]$	العدد المرافق للعدد المركب z
$\text{Abs}[z]$	القيمة المطلقة للعدد المركب z
$\text{Arg}[z]$	سعة العدد المركب z حيث $z = z e^{i \arg(z)}$

بعض العمليات على الأعداد المركبة

ويقوم ماتيماتكا بأجراء العمليات الجبرية على الأعداد المركبة من جمع وطرح وضرب وقسمة وكذلك يمكن حساب قيمة الجذر التربيعي والدوال الآسية واللوغاريتمية والمثلثية والزائدية فسى حالة الأعداد المركبة .

In[1]:=Sqrt[-4]

حساب الجذر التربيعي للعدد التخيلي -4

Out[1]=2I

والناتج هو العدد التخيلي 2I

In[2]:=Sqrt[3+2I]/N

حساب القيمة العددية للجذر التربيعي

Out[2]= 1.81735 + 0.550251 I

للعدد المركب 3+2I

In[3]:=Exp[2+7I]/N

حساب القيمة العددية للدالة الآسية

Out[3]=5.57063 + 4.85451 I

المركبة e^{2+7I}

In[4]:=Log[-2]

حساب قيمة $\log(-2)$

Out[4]=I Pi + Log[2]

ونلاحظ أن الناتج يكون عدد مركب

-In[5]:=Log[

ولحساب القيمة العددية للمقدار المركب $\log(-2)$

2]/N

Out[5]=0.693147 + 3.14159 I

In[6]:=Log[3+4I]/N

حساب القيمة العددية للدالة اللوغاريتمية

Out[6]=1.60944 + 0.927295 I

المركبة $\log(3+4I)$

In[7]:=Abs[2+3I]

لحساب القيمة المطلقة للعدد المركب $2 + 3 I$

Out[7]= Sqrt[13]

In[8]:=Abs[2+3I]/N

وحساب القيمة العددية لدالة القيمة

Out[8]=3.60555

المطلقة $|2 + 3 I|$

In[9]:=z1=3+5I;z2=4-6I;

لتعريف الأعداد المركبة z_1, z_2

In[10]:=z1+z2

لحساب مجموع العددين المركبان $z_1 + z_2$

Out[10]=7 - I

In[11]:=z1 z2

لحساب حاصل ضرب العددين المركبان $z_1 \times z_2$

Out[11]=42 + 2 I

In[12]:=z1/z2

لحساب خارج قسمة العددين المركبان $\frac{z_1}{z_2}$

Out[12]= $-\frac{9}{26} + \frac{19}{26} I$

In[13]:=z1/z2/N

لحساب قيمة عددية لخارج قسمة العددين المركبان

Out[13]=-0.346154 + 0.730769 I

In[14]:=Arg[z1]/N

لحساب سعة العدد المركب z_1

Out[14]=1.03038