

Maple の簡単な使い方。

Maple は、数式処理や数値計算を含めた様々な数学を人間の代わりにやってくれるソフトウェアである。計算機室で Maple を使うには、Windows XP を起動して Maple のアイコンをダブルクリックする。

○ 基本的な入出力

基本的には Maple はインタープリター言語のように、1 行入力をする と 1 行出力を返してくれる。まず、以下のような基本的な入出力を確認してみよう。

シンボル	説明	入力例	出力例
;	行の終わり。その行を実行し結果を出力する場合。	hello ;	hello
:	行の終わり。その行を実行し結果を出力しない場合。	Hello :	
:=	指定。変数に値を指定する。	a := 3; a;	a := 3 3
+, -	足し算、引き算。	1 + 3; 1 - 3;	4 -2
*, /	掛け算、割り算。	3*412; 1236/3; 7/3;	1236 412 7/3
^, sqrt	べき、平方根。	2^3; sqrt(2); (2)^(1/2);	8 $\sqrt{2}$ $\sqrt{2}$
evalf	浮動小数点 (10 進) で表示。	evalf(7/3); 7.0/3	2.333333333 2.333333333
I, Pi	虚数単位、パイ	2 + 3*I; (2 * I)^2; evalf(Pi);	2+3 I -4 3.141592654
%, %%	前の出力を使う。 前の前の出力を使う。などなど。	%; %%%;	3.141592654 -4

○ 簡単な数式処理

以下の例を上から順に実行してみよう。

入力例	出力例	コメント
$(x + y)^2$	$(x + y)^2$	基本的な表式。
$k := x*y + y^2;$	$k := xy + y^2$	アサインメント (assignment) k が右辺の表式のエイリアス (仮の名前) になる。Maple の文法では $k := [なになに]$ という代入文は、右辺の[なになに]に k という別の名前を付けてやるというだけで、数学的に等しいという意味ではない。Maple ではこの $:=$ の記号で代入することを、アサイン (assign) とかアサインメント (assignment) と呼ぶ。
$p := k / (x+y);$	$p := \frac{xy + y^2}{x + y}$	このように、 k を $xy + y^2$ の代わりに使える。Maple は直接 k の値を代入する。
$k := 'k';$	k	クォーテーションマーク ' ' の中に変数自身を書いてアサインすると、以前にアサインした変数をキャンセルできる。
$\text{simplify}(p);$	y	simplify コマンドで代数式を簡単化できる。
$p := x^2 - 8*x + 15;$	$p := x^2 - 8x + 15$	Maple では変数名を再利用してもよい。
$\text{solve}(p=3,x);$	2,6	方程式を解くには、solve コマンドを使う。等号 = の使い方に注意せよ。ここでは、数学的な意味での等号として使われている。Maple は数式 $x^2 - 8x + 15 = 3$ が真になるような数 x を全て探し出すまで、色々な x の値をためす。
$\text{dpdx} := \text{diff}(p,x);$	$\text{dpdx} := 2x - 8$	diff コマンドは表式を指定した変数について微分する。
$\text{int}(p,x);$	$\frac{1}{3}x^3 - 4x^2 + 15x$	int コマンドは、表式を積分する。積分定数は落とされる。
$\text{subs}(x=4,p);$ $\text{subs}(x=t^2,p);$	-1 $t^4 - 8t^2 + 15$	subs コマンドは、ある表式を他の表式に代入する。代入の後でも代入される式(ここでは p)の値は変化していないことに注意せよ。

○ 関数を定義する方法

入力例	出力例	コメント
<code>f := x^2;</code>	<code>f := x²</code>	これは関数の定義ではない!! 上に詳しく書いた通り、これは、表式 x^2 を f の一文字で表すように定義しただけである。
<code>f := x -> x^2;</code>	<code>f := x -> x²</code>	これで、 f を関数 $f(x) = x^2$ として定義する。
<code>f(3);</code> <code>f(t);</code>	9 t^2	数学で普通使うように関数を使える。

○ 浮動小数点の桁数

Maple の浮動小数点の桁数はデフォルトでは 10 桁になっている。しかし Maple は、コンピュータのメモリーが許す限り幾らでも長い桁数を利用することができる。

入力例	出力例	コメント
<code>sqrt(2.0);</code>	1.414213562	$\sqrt{2}$ を 10 桁まで出力する。
<code>Digits := 20;</code>	<code>Digits := 20</code>	浮動小数点を 20 桁に変更。
<code>sqrt(2.0);</code>	1.4142135623730950488	$\sqrt{2}$ を 20 桁まで出力する。

`evalf` を使って、一時的にだけ桁数を変更することもできる。

入力例	出力例	コメント
<code>evalf(sqrt(2), 15);</code>	1.41421356237310	$\sqrt{2}$ を 15 桁まで出力する。

練習問題

1. テイラー展開をするための Maple のコマンドを調べよ。

(1) そのコマンドを用いて $\cos(x)$ と $\frac{\sin(x)}{x}$ をそれぞれ $x=0$ の周りで x についての 6 次まで展開してみよ。

(2) 展開を 2 次、4 次、6 次まで打ち切った式をそれぞれ作り、それらに $x=0.1$ の値を代入し、元の $\cos(x)$ や $\frac{\sin(x)}{x}$ の厳密な数値と比較してみよ。

注意：上の (1) と (2) の内容を行う際に、出力結果をカットアンドペーストしながら作業を進めると、比較的簡単にできる。しかし、これをやらずにすむようにプログラムを工夫して書いてみること!!

2. 簡単な関数をプロットする方法を調べよ。

(1) 2 次関数や 3 次関数をプロットしてみよ。

(2) 曲面の 3 次元プロットを試してみよ。