

Maple による数式処理 1

16 June 2011 長谷川 淳也

Maple は数値計算、数式処理、関数のグラフ化などを行うためのソフトウェアです。Maple では単なる数値計算のみでなく、微分、積分、連立方程式、微分方程式などを式変形により解析的な解を求めることが可能です。従って、実際の研究活動における数学的問題を解く道具として有用です。また、関数のグラフ化機能によりテクニカルレポートの作成に役立ちます。

1. Maple の起動

「スタート」 / 「全てのプログラム」 / 「専門ソフト」 / 「Maple 14」 / 「Maple 14」

2. Maple の「ワークシートモード」と「ドキュメントモード」

本演習では「ワークシートモード」を使用する。「ワークシートモード」では Maple の window にプロンプト `[ > ]` (“>”は赤色文字) が表示される。表示されていない場合は、「ファイル」 / 「新規作成」 / 「ワークシートモード」からワークシートを新規に開く。

「ドキュメントモード」では主にマウスクリックにより操作が可能であるが、プログラム動作が鈍い。「ワークシートモード」ではより専門的な操作が必要であるが、Maple 12 では数学記号の入力が簡便になり、演算操作の多くがマウスクリックにより実行できる。

3. Maple の「Math モード (数式モード)」と「テキストモード」

本演習では「Math モード (数式モード)」を使用する。Maple の window の左上のスルバーに「テキスト」、「Math」の表示があり、Math モードでは Math の文字が選択されている。テキストモードでは入力した文字が赤色文字で表示される。

入力は Maple window の左側の文字パレットを使用できる。

Math モードでは数学記号をそのまま表示できるが、テキストモードでは別の演算記号に置換される。例えば $x^2+5x+6=0$ はテキストモードでは $(x)^{(2)}+5*x+6=0;$ と表示される。

4. 名前の割り当て

数式や定数をその都度入力するのが煩雑な場合、それに名前を割り当てることができます。割り当て演算子 `:=` を用いて、

```
[> pai := π enter↵
```

により変数 `pai` が π として定義されました。確認として `sin(pai)`, `cos(pai)` を計算します。

```
[> sin(pai) enter↵      [> cos(pai) enter↵
```

式の定義

```
[> eqA := 2*x^3-cos(x) enter↵      式 eqA を  $2x^3-\cos(x)$  と定義します。
```

5. 数値計算

四則演算 (“+”, “-”, “*”, “/”) **掛け算ではかならず “*” をつけること !**

```
[> 1+1 enter↵
```

方程式の数値解 (“fsolve”

```
[> fsolve(cos(x)=x) enter↵
```

[> fsolve(x^4-x^3-x^2-x-2=0) “^” は乗数を意味する。

6. 数式処理 (solve, dsolve, int)

多項式の四則演算

[> (x^2+1)+(x^3-5*x+2)

[> expand((x^2+1)*(x^3-5*x+2)) 多項式の展開

[> sort((x^2+2*x^3-5*x+7)) 多項式の整理

[> sort((c*x^2+2*x^3-5*c^2*x+7*c^3), [c]) 変数 c について多項式の整理

[> factor(x^5-4*x^3+2*x^2-5*x+2) 因数分解

代数方程式の解

[> solve(x^2+a*x=2*a^2, x) 方程式 $x^2+ax=2a^2$ を x について解く。

連立方程式の解

[> solve({x+y=a, 2*x-3*y=b}, {x,y}) 連立方程式を(x,y)について解く。

微分方程式の解

[> dsolve(diff(y(x),x)+y(x)=0, y(x)); 微分方程式 $\frac{d}{dx}y(x)+y(x)=0$ を解く。

積分

[> int(ln(x),x); 関数の積分

[> int(sin(x), x=Pi..0); 関数について, x の範囲が π から 0 まで積分。

7. 関数のグラフ化 (plot, plot3d)

関数のプロット

[> plot(cos(x), x=0..Pi);

3次元のプロット

[> plot3d(sin(x)*cos(y), x=-Pi..Pi, y=-Pi..Pi);

これらの操作は式を入力後に、表示された式を右クリック/「プロット」/「3D プロット」でも表示できる。

データのプロット

[> plot([[0,18.6], [10,19.3], [20,20.4], [30,21.6], [40,25.4]]);

パラメータによるプロット

[> plot([sin(t), cos(t), t=-Pi..Pi]);

(x,y)=(sin(t),cos(t))について t を $-\pi$ から π までプロット。

8. 課題

平成 19 年度大学入試センター試験 数学 I 第 4 問を Maple を使って解く。問題は次の URL より pdf をダウンロードせよ。

http://www.sbchem.kyoto-u.ac.jp/matsuda-lab/hase_files/KJSE/19sugaku1_q.pdf

(i),(ii)についての解答を powerpoint に貼り付けて、印刷して提出すること。氏名、学生番号も記入すること。

(i) 、、を埋めて、式 A を完成させよ。

(ii)式 A をプロットし、解を確認せよ。

授業内容に対する感想・意見を最終ページに記入してください。